

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ЯМР-релаксометры GeoSpec (модификации 2/53, 2/75, 2/100, 12/53)

Назначение средства измерений

ЯМР-релаксометры GeoSpec (модификации 2/53, 2/75, 2/100, 12/53) (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. Модификации отличаются размером датчиков для исследуемой пробы, величиной постоянного магнитного поля и рабочей частотой.

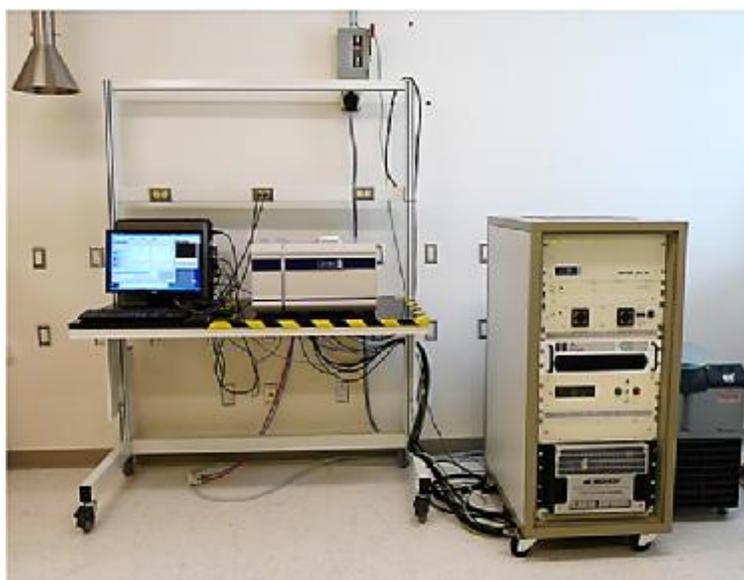


Рисунок 1. Общий вид ЯМР-релаксометров

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Программное обеспечение

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

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа управления процессом измерений и обработки результатов измерений	RINMR	6.0.0.0	28B58C51E317676D21 7B72FEE7E4F66D5B6 68171E67DFEFB1BA3 2C44A8D3B6DD	по ГОСТ Р 34.11-94

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ЯМР-релаксометров приведены в Таблице 2.

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение			
	Модификации ЯМР-релаксометров			
	2/53	2/75	2/100	12/53
Рабочая частота, МГц	2,2	2,2	2,2	13,56
Отношение сигнал/шум на ядрах ^1H на образце воды ^{*)} , не менее	1200:1	1500:1	1500:1	5000:1
Время спин-спиновой релаксации воды, мс ^{**)}	2600÷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			
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - скорость изменения температуры окружающей среды, °С/сутки, не более - относительная влажность воздуха, % - напряжение питания от однофазной (трехфазной) сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 19 до 25; 3; от 20 до 80; от 220 до 240 (от 342 до 418).			

^{*)} Вода для лабораторного анализа. Степень чистоты 1 по ГОСТ 52501-2005.

^{**)} Диапазон указан для систем без водяного охлаждения, соответствует стабилизированной температуре 33 °С ± 1°С.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в виде наклейки на корпус ЯМР-релаксометра и титульный лист технической документации фирмы-изготовителя типографским способом.

Поверка

осуществляется по документу МП 57402-14 «ЯМР-релаксометры GeoSpec (модификации 2/53, 2/75, 2/100,12/53) фирмы Oxford Instruments Industrial Analysis, Великобритания. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ» в феврале 2014 г.

Средства поверки: реактивы: вода для лабораторного анализа степенью чистоты 1 по ГОСТ 52501-2005; легкое минеральное масло product number M3516 фирмы Sigma-Aldrich, США.

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство «GeoSpec 2-53. Руководство оператора», разделы 4 и 5.
Руководство «GeoSpec 2-75. Руководство оператора», разделы 4 и 5.
Руководство «GeoSpec 2-100. Руководство оператора», разделы 4 и 5.
Руководство «GeoSpec 12-53. Руководство оператора», разделы 4 и 5.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ЯМР-релаксометрам GeoSpec (модификации 2/53, 2/75, 2/100, 12/53)

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://oxford-instruments.nt-rt.ru/> || odx@nt-rt.ru