

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ЯМР-спектрометры Pulsar

Назначение средства измерений

ЯМР-спектрометры Pulsar (далее – ЯМР-спектрометры) предназначены для измерений положения линии поглощения ЯМР-сигнала и построения ЯМР-спектра жидких образцов.

Описание средства измерений

Принцип действия ЯМР-спектрометров 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 свободной индукции (ССИ). По полученным данным строят зависимость ССИ от времени. Далее с помощью Фурье-преобразования (или иного аналогичного преобразования) полученной зависимости получают ЯМР-спектр исследуемого образца.

ЯМР-спектрометр представляет собой настольное средство измерений блочно-модульной структуры.

В состав ЯМР-спектрометра входят: блок с постоянным магнитом и датчиком, имеющим цилиндрическую ячейку для исследуемого образца, блок электроники, персональный компьютер для управления спектрометром.



Рисунок 1. Общий вид ЯМР-спектрометров «Pulsar».

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

Программное обеспечение

Управление ЯМР-спектрометрами 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	SpinFlow	1.0.0.1	6C77100AA50EB7165 F125665DA1AA1604F EC3835E83791DFD10 0CE9682E2DD4B	по ГОСТ Р 34.11-94
Программа обработки результатов измерений	Application Developer	0.6.10.0	BDC2B9E0FF3417EE0 DF42A51519932798BF 2CF23050C602F15167 85343F18396	по ГОСТ Р 34.11-94

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2.

Наименование характеристики	Значение
Рабочая частота, МГц	63,86
Разрешение на ядрах ^1H на образце СО-1 ¹⁾ , Гц, не более	0,8
Отношение сигнал/шум на ядрах ^1H на СО-2 ²⁾ , не менее	28:1
Относительное среднее квадратическое отклонение общего интегрального сигнала на ядрах ^1H на СО-2 в условиях повторяемости по ГОСТ Р/ИСО 5725-1-2002, не более, %	3,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - скорость изменения температуры окружающей среды, °С/ч, не более - относительная влажность воздуха, %, не более - напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 20 до 25 0,5 75 220±10

¹⁾ СО-1 – образец состава (массовые доли): 12 % триметилсилана в хлороформе.

²⁾ СО-2 – образец состава (массовые доли): 1 % этилбензола в дейтерированном хлороформе.

Знак утверждения типа

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

Поверка

осуществляется по документу МП 57488-14 «ЯМР-спектрометры Pulsar фирмы Oxford Instruments Industrial Analysis, Великобритания. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ОАО «НИЦПВ» в феврале 2014 г.

Средства поверки: стандартный образец для ЯМР Product number 551333 состава (массовые доли): 12 % тетраметилсилан, 88 % хлороформ фирмы Sigma-Aldrich, США; стандартный образец для ЯМР Product number 717959 состава (массовые доли): 1 % этилбензол, 99 % дейтерированный хлороформ фирмы Sigma-Aldrich, США; реактивы: медь (II) серноокислая 5-водная ч.д.а. по ГОСТ 4165-78; вода для лабораторного анализа степень чистоты I по ГОСТ 52501-2005.

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство «Pulsar. Руководство оператора», раздел 4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к ЯМР-спектрометрам Pulsar

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