



РЕЗОНАНСНЫЕ
СИСТЕМЫ

ЯМР-анализатор «Спин Трэк»

Обзор характеристик и областей применения

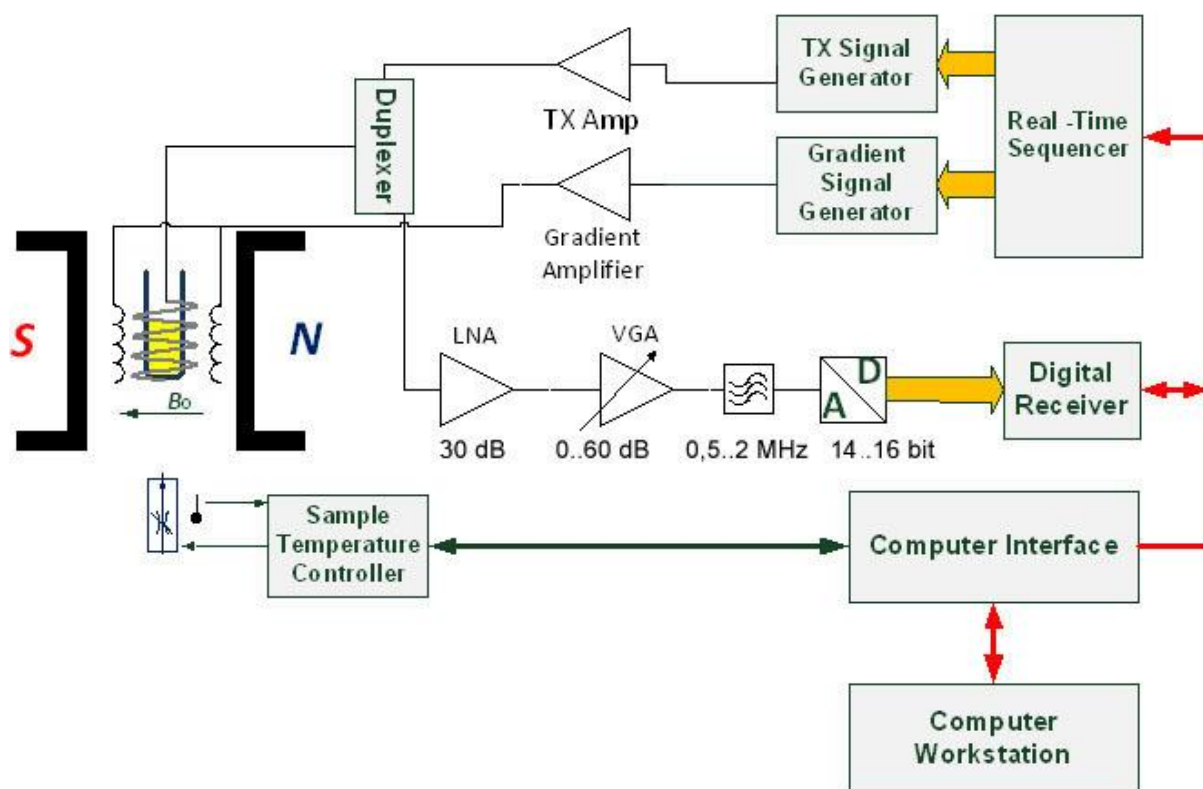


ЯМР-анализатор «Спин Трэк» - российский ЯМР-спектрометр низкого разрешения, поддерживающий широкий круг приложений, имеющий современное и эффективное программное обеспечение. ЯМР-анализатор «Спин Трэк» соответствует современным требованиям и поддерживает множество промышленных и научных приложений ЯМР. ЯМР-анализатор полностью автоматизирован и не требует высокой квалификации персонала. Метод ЯМР является неразрушающим методом анализа. Процедура подготовки образца в большинстве приложений сводится лишь к помещению анализируемого вещества в пробирку и установке ее в датчик прибора.



ЯМР-анализатор «Спин Трэк» со стандартной магнитной системой

Структурная схема ЯМР-анализатора «Спин Трэк»:



Характеристики ЯМР-анализатора «Спин Трэк»

Электронный блок:

Управляющая плата	Частотный диапазон: 1 кГц - 100 МГц Временное разрешение импульсной последовательности: 50 нс Точность установки частоты резонанса: 1 Гц Программируемые импульсные последовательности, длительности событий, циклы, фазовые сдвиги; Разрядность АЦП: 14 или 16 Соединение с ПК: USB 2.0
Предусилитель	Усиление: 90 дБ Сопротивление входа / выхода: 50 Ом Коэффициент шума: <1,5 дБ Время «звона» для системы в сборе: < 8 мкс.
Передатчик	Сопротивление входа / выхода: 50 Ом Выходная мощность: до 300 Вт
Напряжение питания	~ 220 В, 50 Гц
Управляющее ПО Relax 8.0	Поддерживаемые ОС: Windows 7, 8, 10, 11 Совместимость данных: ASCII, Microsoft Excel®
Размеры	423x271,5x151 мм
Масса	9 кг
Потребляемая мощность	100 Вт

Магнитные системы*:

Диаметр пробирки 10 мм	Частота ¹ H: 20,5 МГц Размеры: 282 x 175 x 270 мм Масса: 33 кг
Диаметр пробирки 18 мм	Частота ¹ H: 18,0 МГц Размеры: 282 x 175 x 270 мм Масса: 33 кг
Диаметр пробирки 40 мм	Частота ¹ H: 14,0 МГц Размеры: 350x240x250 мм Масса: 50 кг
Специализированная версия для исследования кернов горных пород (внутренний диаметр датчика 44 мм)	1H частота: 2,0 МГц Размеры: 290 x 220 x 240 мм Масса: 40 кг Макс. высота керна при использовании комплектной герметичной измерительной ячейки: 45 мм Макс. диаметр керна при использовании комплектной герметичной измерительной ячейки: 1,5 дюйма (38 мм) Измерительная ячейка для кернов высотой 30 мм, диаметром 30 мм в комплекте

* По заказу возможно изготовление магнитных систем для любого диаметра пробирки в диапазоне 1,7..40 мм

Области применения



Определение содержания твердых триглицеридов (твердого жира или SFC) в маслах, жирах и маргаринах (соответствует ISO 8292, ГОСТ 31757-2012)

«Спин Трэк» идеально подходит для измерения содержания твердой компоненты в пищевых продуктах. Анализ SFC широко используется в процессе хлебопечения, в кондитерском производстве, масложировой и молочной промышленности. Качество пищевых продуктов, содержащих жиры и масла, значительно зависит от содержания в них твердого жира (SFC – Solid Fat Content). SFC анализ является общепринятой процедурой в процессе хлебопечения, в кондитерском производстве и масложировой промышленности. Традиционные методы измерения SFC довольно медленные, обладают низкой воспроизводимостью результатов. Кроме того, требуется использование вредных для здоровья химикатов и постоянного участия оператора в процессе анализа. Определение SFC методом ЯМР проводится быстро и точно без указанных выше недостатков.

➡ [Ссылка для загрузки версии для печати](#)



Одновременное определение масличности и влажности семян (соответствует ISO 10565)

Масличность и влажность – главные товарные показатели семенных культур, таких как подсолнечник, рапс, горчица, соя, хлопчатник и т.д. Определение этих характеристик является обязательным условием сертификации сельскохозяйственных товаров, определяя их стоимость. Эта процедура необходима и для потребителей, и для производителей сельскохозяйственной продукции. Сами измерения занимают несколько минут, а результатом является воспроизводимое в масштабах большой партии значение среднего содержания масла/воды в семенах. Объем анализируемой пробы - 45 см³, время анализа - 2 мин.

➡ [Ссылка для загрузки версии для печати](#)



Определение содержания водорода в топливах (стандарт ASTM D 7171-05)

Метод импульсного ядерного магнитной резонанса (ЯМР) является наиболее простым и точным методом определения данной характеристики. ЯМР-анализатор «Спин Трэк» в соответствующей конфигурации удовлетворяет требованиям стандарта и позволяет определить содержание водорода с высокой точностью за несколько секунд.

➡ [Ссылка для загрузки версии для печати](#)



Одновременное определение содержания сахара, жира и влаги в кондитерских изделиях

Анализ применяется для какао-порошка, какао-бобов, какао тертого, орехов, пралине, глазури, помадок и шоколада. При использовании ЯМР-анализатора не требуется сложная пробоподготовка и полностью исключается человеческий фактор, что повышает точность и воспроизводимость данных. Время анализа – не более 1 минуты.



Определение содержания жира и влаги в сухом молоке

Используя ЯМР-анализатор «Спин Трэк», можно определить содержание жира и влаги в сухом молоке всего за несколько минут, в то время как другие методы анализа требуют значительно большего времени измерения и использования дополнительных химических добавок. Анализ характеризуется высокой воспроизводимостью и точностью.



Оценка стадии формирования пористой структуры сыра

Длительный процесс ферментации сыра начинается с формирования пористой структуры. С помощью ЯМР-анализатора «Спин Трэк» возможно получение распределения времен спин-спиновой/спин-решеточной релаксации и коэффициента диффузии. Эти данные позволяют оценить качество сыра уже на первой стадии образования пористой структуры.



Оценка содержания белка в молочных продуктах

Это чрезвычайно эффективный и перспективный метод анализа. С помощью ЯМР низкого разрешения можно очень быстро получить точную информацию о содержании белка во всех видах молочной продукции. Выходные данные измерений соответствуют ГОСТ 23327-98 и ГОСТ 25179-90.



Исследование кернов горных пород буровых скважин

С помощью ЯМР-анализатора низкого разрешения «Спин Трэк» можно получить информацию о водо- и битумонасыщенности и рассчитать распределение размеров пор в кернах горных пород в течение нескольких минут. Эта информация позволяет с высокой точностью предсказать залежание нефти и газа в предполагаемом месторождении. Основные характеристики кернов, определяемые методом ЯМР: пористость и распределение пор по диаметру, относительная восприимчивость к нефти, газу и воде, определение относительного содержания нефти/воды.

[→ Ссылка для загрузки версии для печати](#)



Исследование полимеров и их производство

Как основной метод исследования изделий из резины и полимерной продукции широко используется реология, однако оборудование для этого метода чрезвычайно дорогое и сложное. В настоящее время существует множество других методов, применимых для исследований в резиновой промышленности. Одним из них является ядерный магнитный резонанс (ЯМР) – высокочувствительный метод исследования структуры и структурных свойств вещества. Использование метода ЯМР дает возможность получения информации, дополняющей данные, полученные реологическими методами и используемыми для оценки степени полимеризации и кристалличности, определения плотности сшивки, изучения пористой структуры и т.д.

[→ Ссылка для загрузки версии для печати](#)



Экологические исследования

Метод ЯМР широко используется для мониторинга окружающей среды. Определяется степень деградации леса по биоиндикаторам (грибам, кернам деревьев), загрязнение водоемов и почвы нефтепродуктами.



Научные исследования

ЯМР-анализатор «Спин Трэк» имеет широкую область применения в рутинном промышленном анализе. Однако он применим и для научно-исследовательской деятельности, так как программное обеспечение ЯМР-анализатора позволяет исследователю легко создавать свои собственные эксперименты и импульсные последовательности любой сложности.

С помощью ЯМР низкого разрешения можно получить информацию:

- о подвижности ядер водорода и ее распределении в образце;
- о соотношении твердой и жидкой фракций в образцах;
- о скорости диффузии и самодиффузии;
- о протонной плотности образца;
- о спектральном распределении химически эквивалентных и неэквивалентных протонов.



Учебный процесс

ЯМР-анализатор «Спин Трэк» может использоваться в демонстрационных и практических целях для обучения студентов в рамках курса квантовой физики, химии, физической химии и геохимии, электроники и обработки сигналов.

Возможности метода ЯМР и ЯМР-анализатора «Спин Трэк» не ограничиваются перечисленными приложениями. Для получения дополнительной информации обращайтесь в ООО «Резонансные системы». По Вашему заказу мы можем разработать и аттестовать новые методики, специально для Ваших аналитических задач

Датчик поверхностного ЯМР «Spin Surf»

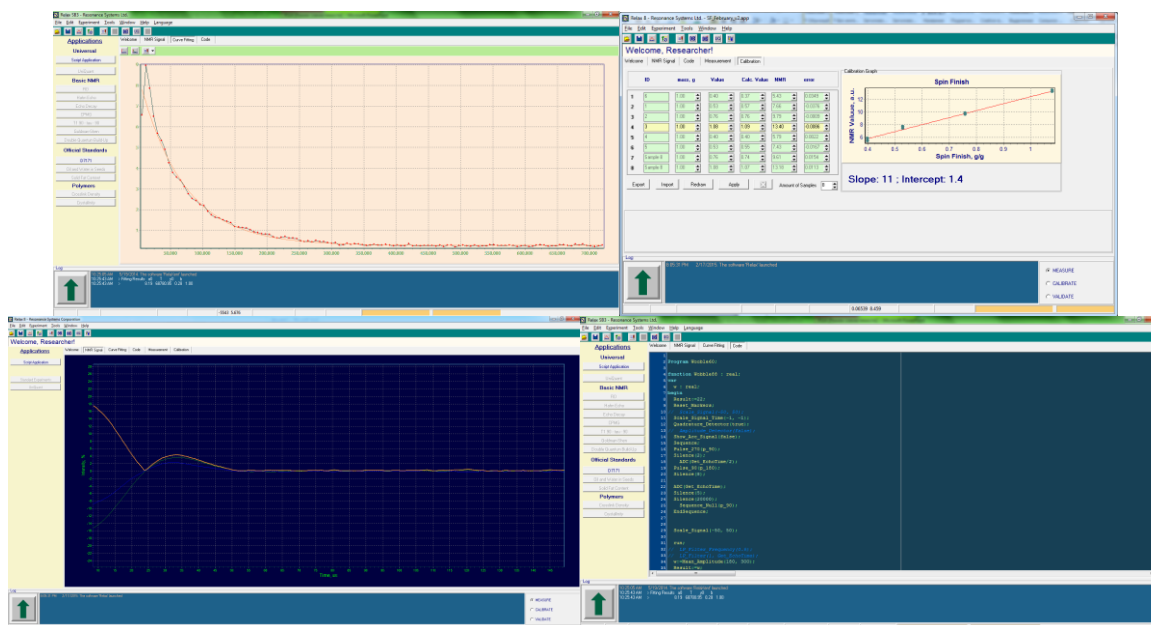
ООО «Резонансные системы» разработало нестандартный датчик поверхностного ЯМР. Он используется для исследования сколь угодно больших объектов. Поверхностный ЯМР имеет все преимущества классического метода, кроме того, объем образца не ограничен при использовании датчиков этого типа. Процедура подготовки образца отсутствует, так как не надо помещать его в пробирку, как в классических магнитных системах.



Характеристики:

Частота ^1H на поверхности	19,8 МГц
Высота чувствительной области	6 мм
Размеры	132x109x54 мм
Масса	1,5 кг

Программное обеспечение



Интерфейс программного пакета Relax

Программное обеспечение Relax, созданное разработчиками ООО «Резонансные системы», предоставляет пользователю возможность управлять измерительным процессом либо, используя стандартные приложения (для рутинных измерений на производстве), либо создавая собственные приложения любой сложности (Relax использует язык программирования, подобный Pascal). С его можно создавать собственные импульсные последовательности, изменять мощность передатчика и чувствительность приемника, варьировать частоту, форму радиочастотных импульсов и все прочие параметры в ходе эксперимента. Программа имеет удобный интерфейс, выходные данные соответствуют формату MS Excel®, возможно использовать встроенные программы обработки данных и применять преобразования Фурье и Лапласа, а также строить собственные графики и диаграммы. Множество примеров, автономных и встроенных приложений помогают легко управлять анализатором «Спин Трэк».

Дополнительное оборудование

ЯМР-анализатор «СПИН ТРЭК» может быть дополнительно укомплектован следующими приспособлениями, существенно расширяющими возможности прибора:

- 1) блок температурной стабилизации образца (продувка) позволяет с большой точностью поддерживать температуру образца от -50°C до $+200^{\circ}\text{C}$, что в некоторых случаях может заменить дорогостоящий термостат.
- 2) Блок импульсного градиента магнитного позволяет проводить исследования диффузионных процессов, а также намного сократить время анализа во многих рутинных прило-

жениях, основанных на разделении компонент сигнала ЯМР по подвижности, таких как определение содержания масличности и влажности семян и т.д.

Сертификация

Приказом № 401 от 1 апреля 2015 г. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандартом) утвержден тип средств измерений "ЯМР-анализатор "Спин Трэк". Регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений 32677-15.

Поддержка и гарантия

ЯМР-анализатор «Спин Трэк» - это результат более 30 лет сотрудничества российских и германских учёных и инженеров. Сегодня поддержка организована и в Восточной, и в Западной Европе. Для стран Европейского Содружества гарантийный срок длится два года. За более подробной информацией обращайтесь на сайт www.nmr-design.com/ru

Контакты

Фактический адрес:

424006, Россия, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. 70-летия Вооруженных Сил СССР, 20, оф. 307.

Почтовый адрес:

424002, Россия, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Комсомольская, 145, 7.

Тел.: 8 8362 436020

E-mail: info@nmr-design.com

URL: <http://www.nmr-design.com/ru/>