

СОГЛАСОВАНО

Директор ФГУП «Марийский ЦСМ»

Руководитель ГЦИ СИ

В.М. Виногоров

21 июня 2006 г.



<p><b>ЯМР-анализаторы «СПИН ТРЭК»</b></p>	<p><b>Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>32644-06</u></b></p>
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4215-001-76863525-2006 «ЯМР-анализатор «СПИН ТРЭК»» ООО «Резонансные системы», г. Йошкар-Ола.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ЯМР-анализаторы «СПИН ТРЭК» предназначены для определения ядерных магнитных амплитудно-релаксационных характеристик веществ, содержащих изотопы  $^1\text{H}$  и  $^{19}\text{F}$ . На основе отношения амплитуд компонент релаксационных спадов, плотности резонирующих атомных ядер производится контроль качества продукции и параметров технологических процессов в пищевой, масложировой, полимерной, нефтеперерабатывающей и фармацевтической промышленности.

### ОПИСАНИЕ

ЯМР-анализаторы «СПИН ТРЭК» относятся к классу аналитического оборудования и применяются для определения ядерных магнитных амплитудно-релаксационных характеристик веществ. Компонентный или макроструктурный анализ на их основе используется для контроля качества продукции во многих отраслях промышленности. Работа ЯМР-анализаторов основана на явлении ядерного магнитного резонанса (ЯМР), которое заключается в синхронном излучении электромагнитной энергии ансамблем магнитных моментов ядер вещества, помещенных в постоянное магнитное поле под действием электромагнитного поля резонансной частоты.

ЯМР-анализаторы «СПИН ТРЭК» состоят из двух функциональных блоков: электронного блока управления и блока магнитной системы.

Магнитная система обеспечивает создание однородного постоянного магнитного поля в объеме, занимаемом образцом. Датчик, расположенный в зазоре магнитной системы выполняет функции возбуждения Зеемановских переходов в образце и преобразование прецессии ядерной намагниченности в электрический сигнал. Имеются две модификации (исполнения) магнитной системы: для пробирок диаметром 10 мм (исполнение 01) и диаметром 34 мм (исполнение 02). Исполнения отличаются габаритными размерами и воздушным зазором между магнитами, определяющим индукцию магнитного поля.

Электронный блок управления осуществляет формирование и подачу мощных радиочастотных возбуждающих импульсов на резонансный контур датчика, регистрацию электрических сигналов, поступающих с датчика, квадратурное детектирование, аналого-цифровое преобразование и обмен данными между ЯМР-анализатором и компьютером.

ЯМР-анализаторы «СПИН ТРЭК» полностью автоматизированы и не имеют ручных настроек. Управляющая программа обеспечивает тест функциональных модулей электронного блока, автоматическую калибровку и поверку анализатора, регистрацию всех действий оператора, программирование и проведение экспериментов любой сложности, автоматическую генерацию отчета о результатах измерений и передачу данных в другие программы для обработки.

Таблица 1. Основные технические характеристики ЯМР-анализаторов «СПИН ТРЭК»

Параметр	Значение
1 Индукция магнитного поля, Тл	(0,4 – 0,6) (исполнение 01) (0,1 – 0,4) (исполнение 02)
2 Нестабильность резонансных условий, кГц/ч	± 50
3 Периода полураспада поперечной ядерной намагниченности, мкс	не менее 200 (исполнение 01) не менее 60 (исполнение 02)
4 Времени восстановления чувствительности, мкс	не более 20
5 Отношение сигнал/шум	не менее 50
6 Амплитуда радиоимпульса на выходе усилителя мощности, В	не менее 140
7 Длительность 90 <sup>0</sup> -го импульса, мкс	не более 5 (исполнение 01) не более 15 (исполнение 02)
8 Диапазон регулировки усиления приемного тракта, дБ	не менее 40
9 Частота среза НЧ фильтра приемной части трансивера, кГц	не менее 600
10 Дискретность установки импульсов программатора импульсных последовательностей, мкс	не более 0,1
11 Сопротивление заземления, МОм	не более 100
12 Сопротивление изоляции, МОм	не менее 15
13 Напряжение питания	(220 ± 20) В, (50 ± 1) Гц
14 Потребляемая мощность, Вт	не более 40
15 Погрешности измерений:	
15.1 Отн. погрешность определения относительных амплитуд свободного спада индукции (ССИ) твердой и подвижной компонент ОСО 64-15-003-90 (исполнение 01)	не более 5 %
15.2 Отн. СКО определения относительных амплитуд ССИ твердой и подвижной компонент ОСО 64-15-003-90 (исполнение 01)	не более 1,5 %
15.3 Отн. СКО определения относительных амплитуд ССИ и спинового эхо ГСО №№ 5262-90..5264-90	не более 2 %
15.4 Отн. СКО определения времени спин-решеточной релаксации T <sub>1</sub>	не более 5 %
15.5 Отн. СКО определения времени спин-спиновой релаксации T <sub>2</sub>	не более 5 %
16 Габаритные размеры (ДхШхВ), не более	блок управления - 450х250х450 мм; магнитная система исполнение 01 - 150х170х150 мм; магнитная система исполнение 02 - 300х340х300 мм.
17 Масса нетто, не более	блок управления - 10 кг магнитная система исполнение 01 -20 кг; исполнение 02 - 35 кг

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации анализатора и на корпус прибора методом шелкографии.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	Блок электронный	402.3.030.001	1	
2	Блок магнитный	402.3.030.002	1	
3	Комплект ЗИП	402.4.060.001	1	
4	Программное обеспечение	402.00001-01	1	Компакт диск
5	Комплект кабелей		3	
6	Комплект пробирок		20	
7	Эксплуатационные документы:			
7.1	- паспорт	402.2.840.001ПС	1	
7.2	- руководство по эксплуатации	402.2.840.001РЭ	1	
7.3	- методика поверки	402.2.840.001МП	1	
7.4	- руководство пользователя	402.00001РП	1	
7.5	- ведомость эксплуатационных документов	402.2.840.001ВЭ	1	

## ПОВЕРКА

Поверка ЯМР-анализатора «СПИН ТРЭК» проводится в соответствии с документом «ЯМР-анализатор «СПИН ТРЭК». Методика поверки. 402.2.840.001МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Марийский ЦСМ» 21 июня 2006 г.

Основные средства поверки: ГСО объемного водородосодержания (комплект ИЯМР) № 5262-90, № 5263-90 и № 5264-90, стандартные образцы водородосодержания двухкомпонентные для ЯМР-релаксометров (отраслевые) ОСО № 64-15-003-90 с протонными отношениями 1,33; 2; 4.

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ Р 51350-99 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования безопасности".

2 ТУ 9443-005-12908609-02 «ЯМР-анализатор «Хроматэк-Протон 20М».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип ЯМР-анализатора «СПИН ТРЭК» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель – ООО «Резонансные системы»  
424000, г. Йошкар-Ола, ул. Тургенева, д. 9  
Телефон: (8362) 31-05-37  
Факс: (8362) 72-00-30

Заместитель директора  
ООО «Резонансные системы»  
по научной работе, к.х.н.



Л.Ю. Грунин