

ФЯЛ-08 «Экспериментальное измерение периода полураспада долгоживущего изотопа»

1. Функциональные и качественные характеристики. Лабораторная установка формирует одно рабочее место и обеспечивает проведение эксперимента по теме «Радиоактивный распад. Определение активности радиоактивного препарата и периода полураспада» учебного лабораторного практикума. Лабораторный комплекс используется для постановки лабораторных работ, а также для проведения практических и демонстрационных занятий по курсу «Физика ядра и частиц».

2. Состав, технические характеристики, комплектация. Экспериментальная установка является прототипом (учебной моделью) установки для исследования радиоактивного распада. Учебный лабораторный комплекс представляет собой действующую модель, функционально не отличающуюся от своего базового научного прототипа для исследования характеристик радиоактивного распада. Прибор позволяет воспроизвести серии измерений интенсивности излучения от радиоактивного источника ^{40}K в соли KCl (количество актов радиоактивного распада), определить активность изотопа и вычислить период полураспада.

В прибор отсутствует реальный радиоактивный источник излучения (используется его модель), а все результаты эксперимента содержатся в базе данных микропроцессора. Лабораторный модуль состоит из нескольких элементов, конструктивно объединенных в одном корпусе:

- Стабилизированного источника питания, подающего питание нужной полярности и значения на все элементы схемы. Стабилизатор типа 7805, Номинальный выходной ток 1.5 А; Максимальное входное напряжение 40 В; Выходное напряжение 5 В±0,1.
- схемы контроля необходимых параметров, осуществляющей информацию о ходе эксперимента и вывод на экран LCD дисплея. Выполнен на базе многострочного ЖКИ LCD индикатора типа WH1602 (Winstar Display). Жидкокристаллический индикатор предназначен для отображения буквенно-цифровой информации рус/англ с разрешением 16 символов x 2 строки. Тип дисплея — символьный. Напряжение питания постоянное, +3...5 В. Символов в строке, 16 шт.. Строк, 2 шт. Набор символов русский/латинский. Температура эксплуатации, -20...+70 °С.
- Моделирующий блок и блок управления учебной установкой. Блока ввода-вывода для обмена с микроконтроллером цифровыми сигналами выполнен на базе 8-разрядных микропроцессоров типа Atmega (Atmega16, Atmega32). Микропроцессор имеет 8-разрядных рабочих регистра общего назначения, Встроенный 2-цикловый перемножитель, 8 Кбайт внутрисистемно программируемой Flash памяти; 512 байт EEPROM; Два 8-разрядных таймера/счетчика с отдельным предварительным делителем, один с режимом сравнения; Один 16-разрядный таймер/счетчик с отдельным предварительным делителем и режимами захвата и сравнения; Счетчик реального времени с отдельным генератором ; Три канала PWM (ШИМ модуляция).
- Учебная модель сцинтилляционного спектрометра. Сцинтилляционный спектрометр работает следующим образом: квант излучения, попадая в специально подобранное вещество сцинтиллятора (NaI), эффективно поглощается, производя фотоионизацию. Свет от вспышек фотоионизации попадает на фотокатод ФЭУ и усиливается, а специальная микросхема-счётчик подсчитывает число импульсов, зарегистрированное детектором.

Установка имеет выход на компьютер и связывается с ПК посредством передачи данных через USB – порт, интерфейс RS232, LINE-IN звуковой карты ПК либо по протоколу TCP/IP (UDP) с помощью сетевой карты Ethernet. Передача данных осуществляется с помощью специально разработанного протокола LabVisual v2.01 либо старше, для визуализации принятых данных служит интегрированная среда лабораторного эксперимента LabVisual v2.01 либо старше. Программное обеспечение, поставляемое с учебной установкой должно быть работоспособно в ОС Ubuntu Linux/Windows 32 бит. Для работы в ОС Linux используется эмулятор программного кода VirtualBox.

Учебная установка комплектуется полным методическим руководством, включающим теоретическую часть и экспериментальную часть (порядок выполнения), диском с программным обеспечением, включающим методические материалы по выполнению лабораторной работы в электронном виде, необходимыми соединительными проводами. Установка выполнена в климатическом исполнении УХЛ, категория 4.2 ГОСТ 15150-69 для эксплуатации в помещении при температуре от 10°C до 35°C и относительной влажности до 80 %.

Электропитание 220 В/50 Гц

Мощность не более 250 Вт

Для работы лабораторной установки с компьютером необходим компьютер с установленной 32 бит ОС Linux + эмулятор рабочей среды VirtualBox либо 32 бит ОС Windows XP SP2 и выше с наличием свободных COM порта, USB порта и звуковой карты.

Прибор комплектуется ПЭВМ либо ноутбуком с параметрами не хуже, чем:

Процессор Intel Atom 230 (замена процессора невозможна),
Частота шины 533 МГц
Чипсет мат. Платы: Intel 945GC (QG82945GC + NH82801GB (ICH7))
Видео: M/B Intel GMA 950
Звук: 2-канальный HDA CODEC Realtek ALC662
Количество разъемов: DDR2 1
Тип поддерживаемой памяти DDR2 PC2-4200 (DDR2-533), PC2-5300 (DDR2-667)
Официально поддерживаемые стандарты памяти PC2-5300 (DDR2 667 МГц), PC2-4200 (DDR2 533 МГц)
Макс объем оперативной памяти 2 Гб
Сеть: Сетевой контроллер Realtek RTL8102EL 10/100 Мбит/сек
BIOS: Intel BIOS, 4 Мбит
Количество разъемов PCI: 1
Serial ATA 2 канала с возможностью подключения 2х устройств.
Поддержка UDMA/100: 1 канал с возможностью подключения 2х устройств.
Порты: 1x PS/2 клавиатура, 1x PS/2 мышь, 4x USB 2.0, 1x COM, 1x LPT, 1x VGA монитор, 1x RJ-45 LAN, line-out, line-in, mic-in
Монитор: ЖК (LCD, TFT) Acer, 17 дюймов.