

МАГНИТНЫЙ СПЕКТРОМЕТР ИЗ ПРОВОЛОЧНЫХ ИСКРОВЫХ КАМЕР С АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫЧИСЛЕНИЕМ МАГНИТНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ

Т. А. АСАТИАНИ, В. И. КОВАЛЕНКО, А. Н. ПРОХОРОВ,
В. Н. ПРОХОРОВ, П. А. САГАТЕЛЯН

Приведено описание блок-схемы специальной вычислительной машины для определения отклонений заряженной частицы в магнитном спектрометре, состоящем из проволочных искровых камер площадью $1000 \times 1000 \text{ мм}^2$ с выводом информации на ферритовых кольцах. Электронная часть машины состоит из стандартных ячеек, используемых в серийно выпускаемых ЭЦВМ, выполненных на полупроводниковых приборах.

В настоящей работе приведено описание блок-схемы специальной вычислительной машины СВМ для определения отклонения заряженных частиц в магнитном спектрометре, состоящем из проволочных искровых камер площадью $1000 \times 1000 \text{ мм}^2$ (1000 проволок с шагом в 1 мм). Результаты вычисления печатаются на рулонную бумагу, либо могут быть записаны в любом запоминающем устройстве.

Разрабатываемый магнитный спектрометр можно использовать в экспериментах как в космических лучах, так и на ускорителях. Время, необходимое для обработки отдельного случая, должно было соответствовать времени восстановления проволочных искровых камер, которое в обычных режимах составляет величину порядка нескольких миллисекунд. При разработке СВМ ставилась цель: используя готовые элементы ЭЦВМ, создать малогабаритное устройство, нацеленное на конкретную задачу. С точки зрения экономичности применение такого устройства имеет бесспорное преимущество в сравнении с привязкой к спектрометру ЭЦВМ для решения узких задач.

Как известно, магнитное отклонение Δ определяется по формуле

$$\Delta = (x_2 - x_1) - (x_3 - x_4), \quad (1)$$

где x_1, x_2, x_3, x_4 — координаты заряженной частицы, проходящей через две пары искровых камер, помещенных до и после магнита.

Установив уровень дискриминации Δ' и, сравнивая с ним вычисленную величину Δ , можно отбросить случаи прохождения частицы с импульсом ниже определенного, что необходимо при измерении спектра высокоэнергетичных мюонов космического излучения. При выполнении условия $\Delta < \Delta'$ одновременно с Δ печатаются координаты заряженной частицы во всех искровых камерах, что позволяет, в случае необходимости, более детально изучать выделенные события.

Для определения координат частиц в магнитном спектрометре используются проволочные искровые камеры с памятью на ферритах.

Снятие информации с обоих электродов [2] и осуществление такого режима питания камер, при котором регистрируемый сигнал появляется только в одной из проволок [1], позволяет получить координату сразу в закодированном виде.

Рис. 1 на примере числа 259 показывает принцип вывода информации в двоично-десятичном коде. Для камеры с электродами, содержащими 1024 проволоки, достаточно в этом случае всего 12 ферритовых колец.

„Память“ камеры является одновременно запоминающим устройством ЗУ СВМ (рис. 2), что существенно упрощает схему самой машины. С целью сохранения информации после первого считывания в камерах, координаты которых используются для вычисления Δ , вводится дополнительный ряд колец. Способ включения одного из разрядов показан на рис. 3.

На рис. 2 приведена блок-схема специальной вычислительной машины, предназначенной для вычисления магнитного отклонения Δ . Машина рассчитана на осуществление простых арифметических операций сложения и вычитания с последующей печатью результата и имеет следующие устройства:

устройство управления — УУ,
запоминающее устройство — ЗУ,
арифметическое устройство — АУ,
устройство печати — УП.

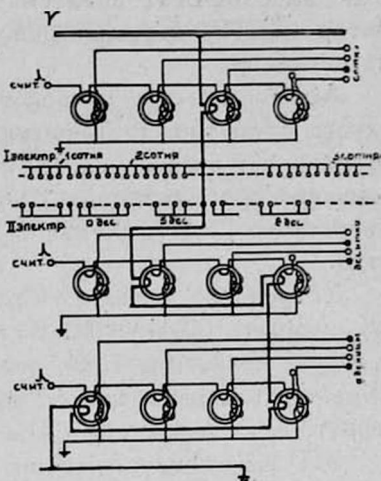


Рис. 1. Пример кодировки числа 259 в двоично-десятичном коде на одном из электродов проволочной искровой камеры.

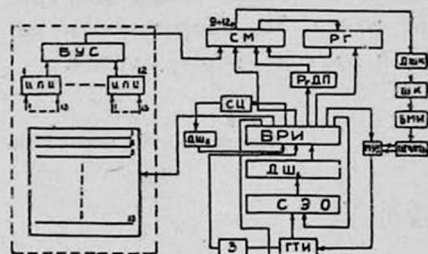


Рис. 2. Блок-схема СВМ для вычисления магнитного отклонения.

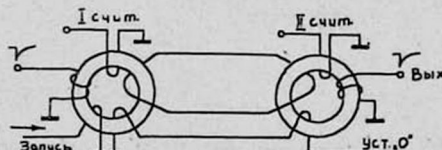


Рис. 3. Схема включения ферритовых колец одного из разрядов ЗУ СВМ.

Устройство управления вырабатывает последовательные сигналы элементарных операций. Оно состоит из генератора тактовых импульсов ГТИ, счетчика элементарных операций СЭО, связанного с ним дешифратора ДШ-1, блока — распределителя импульсов БРИ. УУ

работает на синхронном принципе. Каждый такт ГТИ меняет состояние СЭО, тем самым вырабатывая на выходе БРИ импульс для осуществления одной из элементарных операций. С целью сокращения числа выводов БРИ предусматриваются счетчик циклов СЦ и дешифратор ДШ-2, позволяющие осуществлять цикличность элементарных операций.

Арифметическое устройство состоит из универсального 13-разрядного сумматора и 13-разрядного регистра. Сумматор осуществляет сложение, вычитание, сдвиг влево. Регистр РГ предназначен для запоминания промежуточных результатов. Кроме того, имеется тумблерный регистр РгДП, служащий для задания дискриминирующего параметра.

Устройство печати состоит из серийно выпускаемого телеграфного аппарата РТА-50-2М. В связи с тем, что код аппарата не соответствует принятому нами двоично-десятичному коду, предполагается осуществить перекодировку поступающей информации с помощью дешифратора и шифратора (ДШ-3 и ШК).

УП имеет свое местное устройство управления МУУ. Печать осуществляется следующим образом: с 9 по 12 разрядов информация поступает на вход дешифратора ДШ-3 и через мощные инверторы входит в аппарат, запускаемый МУУ. На это время генератор ГТИ блокируется. После окончания печати одной цифры МУУ запускает ГТИ, при этом УУ осуществляет в сумматоре сдвиг числа на 4 разряда влево, подготавливая следующую информацию для печати. Далее весь цикл повторяется до окончания печати всего числа, содержащегося в сумматоре.

Вся электронная часть машины состоит из стандартных ячеек, используемых в серийных ЭЦВМ, выполненных на полупроводниковых приборах.

Время, затрачиваемое машиной на вычисление Δ , равно ~ 2 мсек, что соответствует времени восстановления искровых камер спектрометра. Скорость печати на РТА-50-2М равна 10 операциям в секунду, что составляет примерно 7 сек для записи одного случая.

Ереванский физический
институт

Поступила 19 июля 1966

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. И. А. Голутвин, Ю. В. Заневский, Б. А. Кулаков, Э. Н. Цыганов. Препринт ОИЯИ, Е-2366 (1965).
2. Т. Л. Асатиани, В. И. Коваленко, А. Н. Прохоров, В. Н. Прохоров. Доклад на Международном симпозиуме по искровым камерам, Дубна, март 1966 г.

ԼԱՐԱԿԱՅԾԱՅԻՆ ԿԱՄԵՐԱՆԵՐԻՑ ԿԱԶՄՎԱԾ ՄԱԳՆԵՍԱԿԱՆ ՇԵՂՈՒՄՆԵՐԻ
ԱՎՏՈՄԱՏ ՀԱՇՎՈՒՄՈՎ ՄԱԳՆԵՍԱԿԱՆ ՍՊԵԿՏՐՈՄԵՏՐ

Թ. Լ. ԱՍԱՏԻԱՆԻ, Վ. Ի. ԿՈՎԱԼԵՆԿՈ, Ա. Ն. ՊՐՈԽՈՐՈՎ, Վ. Ն. ՊՐՈԽՈՐՈՎ,
Պ. Ա. ՍԱԳՆԱՏԵԼԻԱՆ

Նկարագրված է հատուկ հաշվիչ մեքենայի բլոկ-սխեման լիցքավորված մասնիկների շեղումը որոշելու համար մագնիսական սպեկտրոմետրի միջոցով, որը բաղկացած է 1 մ² մակերես ունեցող լարակայծային կամերաներից: Ինֆորմացիայի գրանցումը կատարված է ֆերրիտային շղակների վրա: Մեքենայի էլեկտրոնային մասը բաղկացած է ստանդարտ բջիջներից, որոնք ռեգիստրացիայի և մասսայական թողարկվող էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաներում իրականացված կիսահաղորդչային սարքավորումների վրա:

THE MAGNETIC SPECTROMETRE OF WIRE SPARK CHAMBERS
WITH AUTOMATIC CALCULATION OF THE MAGNETIC
DEFLECTIONS

T. L. ASATIANI, V. I. KOVALENKO, A. N. PROKHOROV,
V. N. PROKHOROV, P. A. SAGHATELIAN

The paper gives a description of the block-scheme of a special computing machine for the determination of the deflection of the charge particle in a magnetic spectrometre consisting of wire spark chambers with an area of $\sim 1000 \times 1000 \text{ mm}^2$ and withdrawal of information with ferrite cores. The electronic part of the computing machine consists of standard cells used in serial electron computers of semiconductor devices.