

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



20/11-77

13 - 10524

A-375

2334 / 2-77

Г. Айхнер, В. А. Арефьев, С. Г. Базиладзе, В. К. Бирулев,
Т. С. Григалашвили, Б. Н. Гуськов, Д. А. Кириллов,
В. А. Смирнов, В. Г. Кривохижин, В. В. Кухтин, М. Ф. Лихачев,
А. Н. Максимов, П. К. Маньяков, Нгуен Куанг Минь,
А. Н. Морозов, А. Н. Парфенов

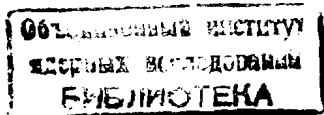
ЭЛЕКТРОНИКА
ЗАПУСКА И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ
ДЛЯ УСТАНОВКИ БИС-2

1977

Г.Айхнер, В.А.Арефьев, С.Г.Басиладзе, В.К.Бирулев,
Т.С.Григалашвили, Б.Н.Гуськов, Д.А.Кириллов,
В.А.Смирнов, В.Г.Кривохижин, В.В.Кухтин, М.Ф.Лихачев,
А.Н.Максимов, П.К.Маньяков, Нгуен Куанг Минь,
А.Н.Морозов, А.Н.Парфенов

ЭЛЕКТРОНИКА
-
ЗАПУСКА И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ
ДЛЯ УСТАНОВКИ БИС-2

*Направлено на IX Международный симпозиум по ядерной
электронике /Варна, 1977/*



Айхтер Г. и пр.

13 - 10524

Электроника запуска и регистрации данных для установки БИС-2

В работе описывается электроника запуска и регистрации данных для бесфильмового магнитного спектрометра БИС-2. Полное количество электронных каналов в установке: 50 сцинтилляционных, 160 черенковских и 5000 пропорциональных камер. Электроника запуска и регистрации данных занимает 28 крейгов КАМАК.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

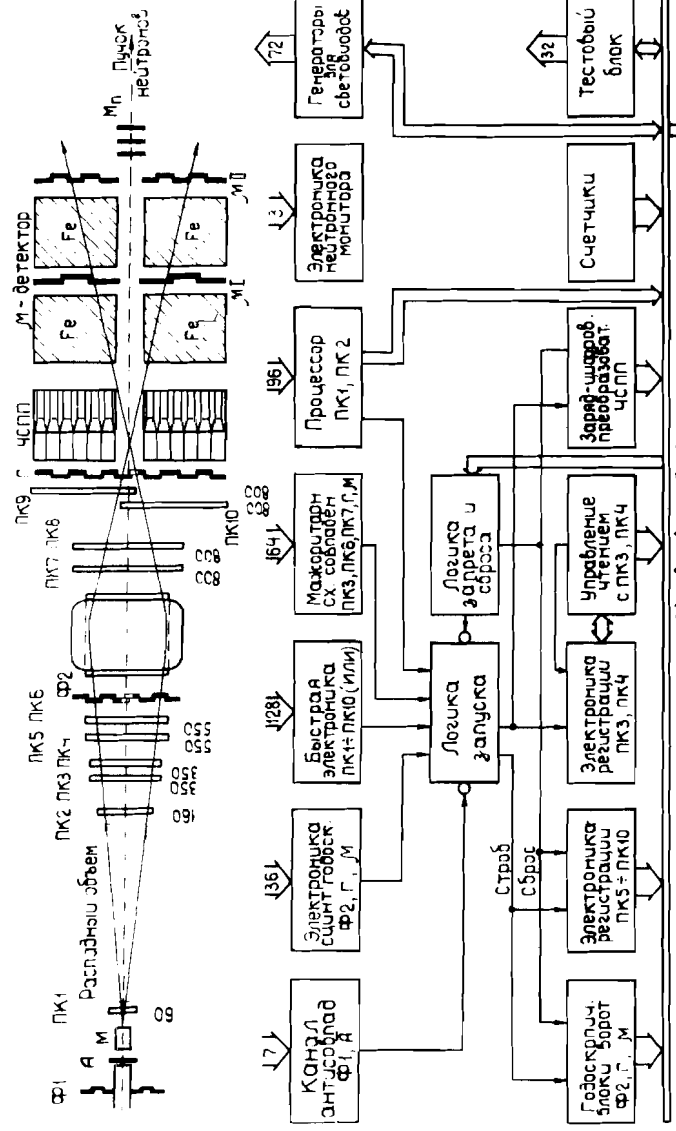
Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

© 1977 Объединенный институт ядерных исследований Дубна

В данной работе описывается электроника запуска и регистрации данных бесфильмового магнитного спектрометра БИС-2, созданного для экспериментов по поиску "очарованных" частиц. Схематическое расположение детекторов установки показано на *рисунке*. Спектрометр состоит из 10 пропорциональных двухкоординатных камер ПК1÷ПК10 /цифрами указаны количества проволочек/; фронтальных сцинтилляционных детекторов Ф2, сцинтилляционного годоскопа Г2; черенковского спектрометра полного поглощения /ЧСПП/; мюонного детектора на основе фильтров из железа и сцинтилляционных μ -детекторов; нейтронного сцинтилляционного монитора M_n , а также сцинтилляционных детекторов антисовпадения Ф1 и А.

Электроника сцинтилляционных детекторов /50 каналов/ состоит из набора стандартных электронных блоков ^{1,2}, в том числе с цифровым управлением ^{3,4} /всего -100 модулей/. Быстрая электроника пропорциональных камер /128 каналов/ включает в себя усилители-формирователи ^{5,6} и схемы ИЛИ /в вариантах ТТЛ и ЭСЛ/. Она расположена в основном на пропорциональных камерах и предназначена для подготовки сигналов, поступающих на электронику запуска. Сигналы МЛМ снимаются с 1/2, 1/4, 1/12 частей ПК /минимальный размер участков - 12 мм, соответствует 6 проволочкам/ и со всей плоскости.

Отбор многочастичных событий ведется мажоритарной логикой /64 канала/, реализованной на 12-входных ⁷ и 16-входных ⁸ цифровых мажоритарных схемах совпадений и блоках быстрой электроники /всего - 50 модулей/. Отбор ведется при условии регистрации трех или более частиц в одной из годоскопических плоскостей, указанных на *рисунке*.



"Триггер" = $(\Phi_1 + A) \times$ процессор \times М-ПК3 \times ПК5_{лев} \times ПК5_{прав} \times М-ПК6 \times ПК7_{лев} \times ПК7_{прав} \times М-ПК7 \times ПК9 \times ПК10 \times Г_{лев} \times Г_{прав} \times М-Г \times М-Г₁

Схематическое расположение детекторов установок и структурная схема электроники запуска и регистрации данных.

В установке имеется быстрый цифровой процессор⁹ для отбора нейтральных частиц, распавшихся на заряженные частицы в объеме между ПК1 и ПК2. Процессор отбирает события, в которых разность числа частиц, прошедших через ПК2 и ПК1, лежит в пределах определенного цифрового "окна". Время решения - 180 нс.

Логика запуска ~100 модулей/ собрана из логических схем^{1,2} и позволяет вырабатывать восемь вариантов "триггера", пять из них используются для запуска установки /см. уравнение на рисунке/, а оставшиеся являются контрольными. Назначение основного "триггера" TR1 - регистрация двухчастичных событий, регистрируемых в левом и правом плечах спектрометра одновременно:

$$TR1 = TR1_{лев} \cdot TR1_{прав} \cdot \Pi K1 \cdot \Phi 1, \quad /1/$$

где

$$TR1_{лев} = ПК3 \cdot ПК6Л \cdot ПК7П \cdot ПК10 \cdot Г2Л,$$

$$TR1_{прав} = ПК6П \cdot ПК7П \cdot ПК9 \cdot Г2П \cdot A1.$$

Путем модификации TR1 можно получить импульс запуска установки для регистрации одного μ -мезона, двух μ -мезонов одновременно, электронов, γ -квантов и таким образом отбирать определенные моды распада регистрируемых частиц.

Логика запрета и сброса информации выполняет функции usna управления работой установки и работает с сигналами: импульса запуска начала цикла ускорения, конца цикла ускорения, прерывания и блокировки установки от ЭВМ. С ее помощью осуществляется выработка медленных "ворот" на время наведения пучка ускорителя на внутреннюю мишень; вырабатываются блокирующие потенциалы на время, необходимое для чтения информации; производится сброс прw отсутствии запуска установки, или же он, наоборот, запрещается прw работе с тест-сигналами во время контроля установки в паузе

между циклами ускорения; кроме этого, осуществляется сброс после чтения информации ЭВМ. Эта часть установки реализована на 150 модулях быстрой электроники^{1,2}, в том числе с цифровым управлением от ЭВМ^{4,10}.

Электроника регистрации сигналов со сцинтилляционных годоскопов Ф1, Ф2, Г2 и μ -детектора состоит из четырех 16-канальных годоскопических блоков "ворот" с памятью и выводом данных на магистраль КАМАК. Электроника регистрации сигналов с ПК5 ÷ ПК10 состоит из ста сорока 32-канальных годоскопических блоков типа Г2-922⁶ с регулируемой электронной задержкой в каждом канале.

Электроника регистрации сигналов с ПК3 и ПК4 состоит из 8-канальных плат с памятью /использованы усилители⁵ /, буферных адаптеров, расположенных непосредственно на пропорциональных камерах, и блока управления чтением информации, расположенного в крейте КАМАК.

Электроника регистрации сигналов со 160 фотоумножителей черенковского спектрометра реализована на 6-канальных зарядоцифровых преобразователях¹¹.

Электроника регистрации /включающая также счетчики¹² / размещена в 14 крейтах КАМАК, объединенных в две ветви. Чтение информации производится с помощью блока кодирования¹³, осуществляющего поиск станций, содержащих информацию, преобразование линейного позиционного кода /с пропорциональных камер/ в двоичный, в результате чего в ЭВМ /типа Р-40/ передаются лишь ненулевые слова, причем они представлены в двоичном коде.

Электроника охвачена системой контроля, включающей в себя 32-канальный тестовый блок¹⁴ для проверки электроники пропорциональных камер и два 24-канальных генератора для светодиодов¹⁵. Работой этих блоков управляет малая ЭВМ типа ТРА-1001i, находящаяся непосредственно в экспериментальном домике.

Полное количество электронных каналов в установке: 50 сцинтилляционных, 160 черенковских и ~ 5000 пропорциональных камер. Электроника запуска и регистрации данных установки занимает 28 крейтов КАМАК.

В настоящее время аппаратура проходит комплексную отладку совместно с детекторами установки на пучке нейтральных частиц ускорителя ИФВЭ.

Литература

1. Басиладзе С.Г. и др. ПТЭ, 1973, М3, с.88.
2. Басиладзе С.Г. и др. ОИЯИ, 13-10017, Дубна, 1976.
3. Басиладзе С.Г., Глачала В. ПТЭ, 1975, №4, с.96.
4. Басиладзе С.Г., Глачала В. ПТЭ, 1974, №6, с.83.
5. Бару С.Е. и др. ПТЭ, 1975, №4, с.105.
6. Аблеев В.Т. и др. ОИЯИ, 13-8829, Дубна, 1975.
7. Басиладзе С.Г., Маньяков П.К., Парфенов А.Н. ПТЭ, 1974, №3, с.86.
8. Басиладзе С.Г., Гвоздев В.Я. ПТЭ, 1974, М6, с.78.
9. Басиладзе С.Г. и др. ОИЯИ, 13-10407, Дубна, 1977.
10. Басиладзе С.Г., Парфенов А.Н. ПТЭ, 1975, №1, с.81.
11. Басиладзе С.Г., Маньяков П.К. ОИЯИ, 13-8548, Дубна, 1975.
12. Басиладзе С.Г. ПТЭ, 1975, №3, с.89.
13. Басиладзе С.Г., Смирнов В.А., Юдин В.К. ОИЯИ, 13-10026, Дубна, 1976.
14. Басиладзе С.Г. ОИЯИ, 10-9173, Дубна, 1975.
15. Басиладзе С.Г., Ли Ван Сун, Парфенов А.Н. ПТЭ, 1975, М6, с.83.

Рукопись поступила в издательский отдел
23 марта 1977 года.