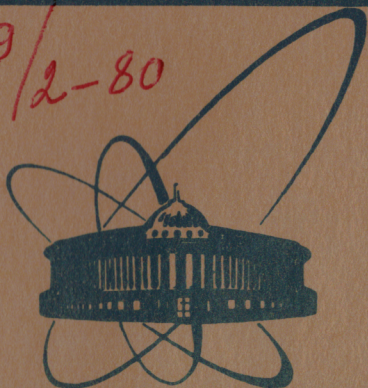


4959/2-80



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна

20/x-80

10-80-433

Г. Айхнер, А. Н. Алеев, В. А. Арефьев, В. П. Баландин,  
С. Г. Басиладзе, В. К. Бирулев, Т. С. Григалашвили,  
Б. Н. Гуськов, Л. Г. Ефимов, Д. А. Кириллов,  
И. Ф. Колпаков, И. Г. Косарев, Б. А. Кулаков,  
М. Ф. Лихачев, Л. Лохоняи, А. Н. Максимов,  
П. К. Маньяков, А. Н. Морозов, А. Н. Парфенов,  
С. В. Русаков, В. А. Смирнов, Ю. В. Соловьев,  
Г. М. Сусова, П. Н. Шарейко, В. К. Юдин

РЕГИСТРИРУЮЩАЯ АППАРАТУРА  
СПЕКТРОМЕТРА БИС-2 ОИЯИ

1980



Айхнер Г. и др.

10-80-433

Регистрирующая аппаратура спектрометра БИС-2 ОИЯИ

Описывается регистрирующая аппаратура бесфильмового магнитного спектрометра БИС-2 ОИЯИ, расположенного на нейтральном пучке серпуховского ускорителя. Аппаратура выполнена в стандарте КАМАК и образует две полные ветви КАМАК /14 крейтов/. Спектрометр работает на линии с ЭВМ ЕС-1040 и ТРА-1001i. Система позволяет считывать данные с 6500 каналов пропорциональных камер, 140 каналов черенковского детектора полного поглощения, 120 каналов сцинтилляционных счетчиков. С целью уменьшения массива информации команды чтения подаются только на блоки, содержащие ненулевую информацию, что достигается с помощью специальных блоков считывания и кодирования данных. Применение этих блоков позволило сократить объем информации до 400-600 байт на событие при условии регистрации четырех и более треков заряженных частиц.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1980

Eichner G. et al.

10-80-433

Read-Out Electronics of the BIS-2 Spectrometer

Read-out electronics of the BIS-2 spectrometer is described. The electronics is designed in the CAMAC system and forms two CAMAC branches. It is possible to read out data from 6500 channels

## ВВЕДЕНИЕ

Бесфильмовый спектрометр БИС-2 предназначен для исследований взаимодействий адронов высоких энергий и расположен на нейтральном пучке серпуховского ускорителя. Блок-схема спектрометра приведена на рис.1. Основу спектрометра составляют: 1/ система пропорциональных камер /ПК/ объемом около 6500 проволочек, 2/ 140-канальный черенковский детектор полного поглощения /ЧСПП/, 3/ годоскоп сцинтилляционных счетчиков G1, 4/ детектор  $\mu$ -мезонов на основе железных фильтров и двух плоскостей сцинтилляционных счетчиков G2, G3, 5/ антисчетчик и монитор нейтронов (A, NM). Электронная аппаратура запуска и регистрации данных /1/ спектрометра БИС-2 выполнена в стандарте КАМАК и занимает около 35 крейтов. Спектрометр работает на линии с ЭВМ ЕС-1040, осуществляющей прием и накопление экспериментальных данных, и ЭВМ ТРА-1001i, служащей для контроля и наладки аппаратуры спектрометра /2/. Ниже приводится общее описание регистрирующей электроники бесфильмового магнитного спектрометра БИС-2.

## РЕГИСТРИРУЮЩАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Регистрирующая электроника спектрометра БИС-2 занимает 14 крейтов и образует две ветви КАМАК. Блок-схема электроники показана на рис.2. Основным объемом аппаратуры составляет электроника регистрации данных с пропорциональных камер. В составе спектрометра имеется три типа такой электроники:

1. Электроника на основе 20-канальных регистров /3/. Регистры размещены в отдельном крейте, который не входит в состав ветвей КАМАК. Считывание данных с регистров организуется специальным контроллером /3/, использующим магистраль крейта.

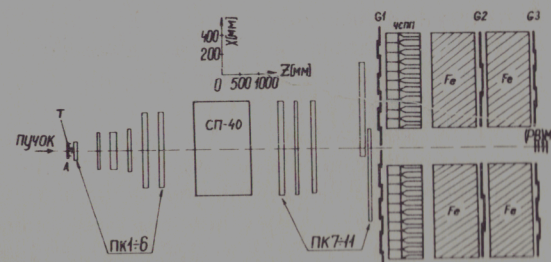


Рис. 1





Таблица 2

ПЛОСКОСТЬ	НАЧАЛО			КОНЕЦ			КОД, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ НАЧАЛУ ПЛОСКОСТИ
	ВЕТВЬ	КРЕЙТ	СТАНЦИЯ	ВЕТВЬ	КРЕЙТ	СТАНЦИЯ	
5X	I	I	I	I	I	6	21000I
5Y	I	I	7	I	I	9	27000I
6X	I	I	10	I	I	15	2A000I
6Y	I	I	16	I	I	20	30000I
7X	I	I	21	I	2	7	35000I
7Y	I	2	8	I	2	13	48000I
8X	I	2	14	I	2	22	4E000I
8Y	I	3	I	I	3	5	61000I
I4U	I	3	6	I	3	20	66000I
I4V	I	3	21	I	4	13	75000I
I1X	I	4	14	I	5	6	8E000I
I1Y	I	5	7	I	5	15	A7000I
I5U	I	5	16	I	6	8	B0000I
I5V	I	6	9	I	7	I	C9000I
9X	I	7	2	I	7	16	D2000I
9Y	I	7	17	2	3	3	F1000I
10X	2	3	4	2	3	18	64000I
10Y	2	3	19	2	4	5	73000I

2/ считывание информации только с части регистрирующих блоков, размещенных в крейте;

3/ считывание информации с блоков, имеющих различное количество субадресов.

Поскольку в оригинальном варианте блока ПКП-381 отсутствуют регистры конечного номера крейта ( $C_k$ ), конечного номера станции ( $N_k$ ) и конечного субадреса ( $A_k$ ), то для реализации этих возможностей были приняты следующие меры: изготовлен

Таблица 3

ТИП БЛОКА	РАЗРЯДЫ	ЗНАЧЕНИЕ
ПВР-443	I + 5	Группа проволок
	6 + I2	Номер группы
	I3 + 24	Нуль
ПКУ	I + 4	Группа проволок
	5 + II	Номер группы
	I2	Признак смены плоскости
922 G2, ГСВ-442	I3 + 24	Нуль
	I + 5	Номер проволоки (счетчика, сигнала "Или")
	6	Субадрес
	7 + I6	Нуль
	I7 + 21	Номер станции
	22 + 24	Номер крейта
ЗЦП-392	I + 8	Амплитуда I
	9 + I6	Амплитуда 2
	I7 + 21	Номер станции
САМ 2.02	22 + 24	Номер крейта
	I + I2	Данные I
	I3 + 24	Данные 2
2СЧ-415	I + 24	Данные
2ДС1-421	I + I6	Данные
	I7 + 24	Нуль

специальный блок в стандарте КАМАК, обозначенный на блок-схеме рис.2 "Стоп". При появлении импульса "Триггер" в блоке "Стоп" вырабатывается сигнал L. После обращения к этому блоку с помощью команды NA(0) F(0) в нем генерируется сигнал  $C_k$ , который через разъем на задней панели поступает в блок ПКП и объединяется по "Или" с сигналом  $C_k$ , вырабатываемым внутри ПКП. Блок "Стоп" может быть установлен в любом требуемом месте ветви и обеспечивает выполнение требований 1 и 2. Для



реализации требования 3 в блок ПКП введена дополнительно схема, позволяющая модифицировать значение  $A_k$  в зависимости от состояния битов регистра управления ПКП. Так, если значение соответствующего бита "1" /режим чтения информации с двоичной кодировкой/, то  $A_k = 1$ . Если значение этого бита "0" /чтение без кодировки/, то  $A_k = 2$ .

В качестве контроллеров крейта в системе регистрации спектрометра БИС-2 используются контроллеры САМ 1.01 /11/, изготавливаемые в ЦИФИ ВНР.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕТВЕЙ КАМАК

Ветвь 1 состоит из семи крейтов. Каждый крейт содержит 22 блока 922G2, регистрирующих информацию с пропорциональных камер. Считывание данных с этой ветви осуществляется с помощью блока ПКП-381, режим работы ПКП - с двоичной кодировкой информации. В табл.2 показано распределение плоскостей ПК по блокам 922G2, в табл.3 - формат данных, поступающих в ЭВМ с этой ветви.

В ветви 2 регистрирующая аппаратура занимает шесть крейтов. В седьмом крейте этой ветви размещена аппаратура системы контроля и наладки спектрометра /2/. Здесь находится также управляющий блок, служащий для запуска установки, занесения служебной информации и управления программой обработки данных в реальном масштабе времени.

Крейты 1 и 2 содержат по 12 блоков ЗЦП-392, регистрирующих информацию с ЧСПП. Каждый крейт соответствует одному "плечу" ЧСПП. Данные с этих крейтов считываются с помощью ПКП, режим работы которого в данном случае - без двоичной кодировки считываемой информации. Формат данных приведен в табл.3. В крейтах 3 и 4 размещены блоки 922G2, режим считывания и формат данных с этих блоков такой же, как в ветви 1. В крейте 5 расположены:

1. Блоки быстрого цифрового процессора, содержащие информацию с ПК1Х и сигналы "Или" с ПК2Х, и блоки ГСВ-442, содержащие информацию со сцинтилляционных детекторов спектрометра. Данные с этих блоков считываются с помощью ПКП, режим считывания и формат данных такой же, как в ветви 1 /табл.3/;

2. Блок "Стоп" /см. выше/;

3. Блоки ПВР-443 и ПКУ, обеспечивающие считывание информации с 20-канальных регистров электроники, расположенной непосредственно на камерах. Считывание данных с этих блоков производится в "Стоп"-режиме, выходные форматы приведены в табл.3.

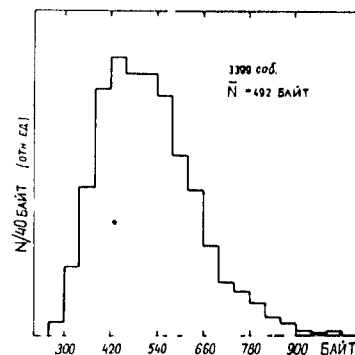


Рис.3

Крейт 6 занимают пересчетные схемы. Чтение данных с них осуществляется в режиме сканирования адреса, причем информация с блоков САМ 2.02 принимается ЭВМ ТРА-1001j в промежутках между циклами работы ускорителя. Выходные форматы представлены в табл.3.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система регистрации данных спектрометра БИС-2 эксплуатируется на ускорителе ИФВЭ в течение трех с лишним лет и показала за это время свою эффективность и достаточно высокую надежность. Несмотря на значительный объем регистрирующей аппаратуры, выходной поток информации существенно сокращен за счет чтения данных только с блоков, содержащих ненулевую информацию, что обеспечивается применением блоков ПКП-381, спецконтроллера и ПКУ и составляет в среднем 400-600 байт на событие при условии прохождения четырех или больше частиц через всю установку. На рис.3 приводится распределение длины события в байтах.

Авторы считают своим приятным долгом выразить благодарность сотрудникам Отдела новых научных разработок Лаборатории высоких энергий за активное участие в наладке и запуске регистрирующей аппаратуры спектрометра БИС-2.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Айхнер Г. и др. ОИЯИ, 13-10524, Дубна, 1977.
2. Айхнер Г. и др. ОИЯИ, 10-80-253, Дубна, 1980.
3. Бирулев В.К. и др. ОИЯИ, 13-7013, Дубна, 1973.
4. Черных Е.В. ОИЯИ, 10-7913, Дубна, 1974.
5. Гуськов Б.Н. и др. ОИЯИ, 13-12039, Дубна, 1978.
6. Бирулев В.К. и др. ОИЯИ, 13-80-144, Дубна, 1980.
7. Аблеев В.Г. и др. ОИЯИ, 13-8829, Дубна, 1975.
8. Базиладзе С.Г., Ли Ван Сун. ОИЯИ, 13-9583, Дубна, 1976.
9. Базиладзе С.Г. и др. ПТЭ, 1978, №3, с.98.
10. Базиладзе С.Г., Маньяков П.К. ОИЯИ, 13-8548, Дубна, 1975.
11. KFKI CAMAC Modules Catalog. KFKI, Budapest, 1974.
12. Нгуен Фук, Хмелевски Е. ПТЭ, 1975, №4, с.241.
13. Базиладзе С.Г. ПТЭ, 1975, №4, с.89.

14. Ефимов Л.Г. и др. ОИЯИ, 13-12170, Дубна, 1979.
15. Базиладзе С.Г., Смирнов В.А., Юдин В.К. ОИЯИ, 13-10026, Дубна, 1976.

Рукопись поступила в издательский отдел  
1 июля 1980 года.