

ЕИИ-784(II)-85

---

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПО АТОМНОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

В.Н.АРУТЮНЯН, Г.В.БАДАЛЯН, Г.Г.ЗОГРАБЯН,  
Г.И.МЕЛИКОВ, О.И.ПАСОЯН, В.С.ПОГОСОВ,  
С.А.ШАТЯН, Е.Г.ЭЛБАКЯН

СИСТЕМА СЪЕМА И НАКОПЛЕНИЯ ДАННЫХ В  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ "е - А" НА  
БАЗЕ МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА - 60"

ЕРЕВАН-1985

© Центральный научно-исследовательский институт информации  
и технико-экономических исследований по атомной науке  
и технике (ЦНИИатоминформ) 1985г.

EPN-784.11)-85

V.N.HARUTUNIAN, H.V.BADALIAN, G.G.ZOHRABIAN, G.I.MELIKOV,  
O.I.PASOYAN, V.S.POGOSOV, S.A.SHATIAN, Y.G.ELBAKIAN

THE DATA READOUT AND STORAGE SYSTEM  
IN THE EXPERIMENTAL SETUP "e-A"  
ON THE BASIS OF THE ELEKTRONIKA-80 MICROCOMPUTER

We describe a system of the readout and storage of information from (E, E) telescopes of silicon semiconductor detectors in the experimental setup "e-A" on the internal beam of the Yerevan electron synchrotron designed for the spectrometry of heavy charged particles. The software is described performing the information storage, the calibration of spectrometric tracts, the periodical control of measurements as well as preliminary calculations allowing to quickly obtain some measurement results. The system is tested on the accelerator beam.

Yerevan Physics Institute

Yerevan 1985

УДК 539.172.2:519.283

В.Н.АРУТЮНЯН, Г.В.БАДАЛЯН, Г.Г.ЗОГРАБЯН,  
Г.И.МЕЛИКОВ, О.И.ПАСОЯН, В.С.ПОГОСОВ,  
С.А.ШАТЯН, Е.Г.ЭЛБАКЯН

СИСТЕМА СЪЕМА И НАКОПЛЕНИЯ ДАННЫХ В  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ "е - А" НА  
БАЗЕ МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА - 60"

В работе описывается система съема и накопления информации от ( $\Delta E, E$ ) телескопов из кремниевых полупроводниковых детекторов в экспериментальной установке "е-А" на внутреннем пучке Ереванского электронного синхротрона, предназначенной для спектрометрии тяжелых заряженных частиц. Приводится описание программного обеспечения, осуществляющего накопление информации, калибровку спектрометрических трактов, периодический контроль за ходом измерений, а также предварительные расчеты, позволяющие оперативно получить некоторые результаты измерений. Система апробирована на пучке ускорителя.

Ереванский физический институт

Ереван 1985

В работе описывается система съема и накопления информации от ( $\Delta E, E$ ) - телескопов из полупроводниковых кремниевых детекторов (ПД) в экспериментальной установке "e-A" на внутреннем пучке Бреванского электронного синхротрона, предназначенной для идентификации и спектрометрии тяжелых заряженных частиц [1]. Регистрирующая часть установки содержит от одного до трех телескопов, установленных под заданными углами в плоскости реакции для снятия угловых зависимостей. В телескопе кроме  $\Delta E$  и  $E$ -детекторов установлен также детектор вторичных электронов для регистрации частиц, не остановившихся в  $E$ -детекторе, которые показывают массовые спектры.

Электронная аппаратура комплекса [1] включает в себя

1. Спектрометрические, временные и логические тракты.
2. Блоки преобразования информации, установленные на магистрали крейта КАМАК.
3. Блоки, в том числе интерфейс КАМАК, установленные на магистрали микро-ЭВМ "Электроника-60".

Сигналы с ПД после предварительного усиления усиливаются и формируются спектрометрическими усилителями и после прохождения через линейные ворота поступают на вход 12-разрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) [2]. Сигналы с времен-

ных выходов каждого из предварительных усилителей усиливается быстрым усилителем, формируются формирователем-дискриминатором и подаются на схему совпадения, которая запускается при наличии обоих  $\Delta E, E$  сигналов с телескопа и отсутствии сигнала с антидетектора. Схема совпадения формирует сигнал, запускающий линейные ворота.

В качестве базовой для приема и накопления информации принята система, описанная в работе [3], с применением специализированного крейт-контроллера КАМАК КК-002 [4] и с расширенной памятью ОЗУ до 24 Кслов.

Процесс приема, накопления и некоторые процедуры над поступающей информацией осуществляются разработанным нами комплексом программ, который состоит из нескольких компонент. Каждая компонента запускается системным терминалом и выполняет определенные функции по обслуживанию эксперимента. Были разработаны следующие программы:

I. CALIBR - программа, используемая для изучения разрешающей способности и калибровки трактов, имитирует функциональные возможности одномерного амплитудного анализатора. Предусмотрено применение курсоров, расширение и сжатие картины на осциллографическом дисплее, применение внешнего запоминающего устройства в виде гибких магнитных дисков (ГМД) и т.д.

Часть программы CALIBR, которая осуществляет накопление информации, работает по принципу прерывания. Непрерывное сканирование буфера (часть ОЗУ) и отображение его содержимого на осциллографическом дисплее прерывается приходом анализируемого события с переходом в подпрограмму обслуживания прерывания, где инкрементируется (увеличивается на 1) содержимое ячейки буфера с адресом, задаваемым кодом, выработанным в АЦП.



просчетов можно обработать до 150 событий в секунду, что определяется быстродействием устройства ГМД, тогда как без ГМД быстродействие увеличивается до 500 Гц.

3. DISPL 2 - программа осуществляет преобразование накопленной программой TISCOP информации в один-три массива (в зависимости от числа телескопов) размерностью 64 x 64 слов каждый. Для визуального осмотра и изучения структуры набора эти массивы отображаются на осциллографическом дисплее, при этом высвечиваются те ячейки памяти, число событий в которых больше чем числовой уровень порога, который можно варьировать с системного терминала. В случае необходимости дальнейшей обработки эти массивы могут быть записаны на диск.

4. STCDET , IDENT , LINFIT , ... - программы расчетного характера, позволяющие в пучковых условиях быстро получить некоторые необходимые параметры, такие как калибровочные параметры, средние ионизационные потери в элементах телескопа, уточнение толщин детекторов, параметры идентификации и др.

Все программы (1-4) составлены в рамках ОС RT - II на языках макроассемблера, БЕЙСИК, ФОРТРАН. Эксплуатация программ в реальном эксперименте показала его высокую надежность и работоспособность, а также пути его дальнейшего развития.

Дальнейшая обработка экспериментальных данных проводится на ЭВМ БЭСМ-6. Для передачи данных на БЭСМ-6 ГМД разгружаются на ЭС НМД в формате DEC. Извлечение информации и управление магнитофонами на БЭСМ-6 осуществляется следующими подпрограммами:

- а) SETTAP - устанавливает магнитофон на чтение требуемой плотности записи и находит начало ленты;
- б) SETFIL - осуществляет поиск заданного файла данных;

в) ТАКДАТ - осуществляет чтение одного блока данных, их перекодировку из представления DEC в представление БЭСМ-6 в виде чисел типа INTEGER.

Перечисленные подпрограммы используют библиотечные подпрограммы MT9EC, IMBDZA, DNSMT9, LEFT из ОБСЦ БЭСМ-6.

В целом вся система опробована во время реальных физических измерений на ускорителе в течение ~ 200 часов непрерывной работы. Экспресс - обработка данных показала надежность работы и отсутствие заметных просчетов полезных событий. В настоящее время накопленная информация обрабатывается. В качестве дальнейшего развития и усовершенствования системы предполагается включить в систему графический дисплей, более быстрое накопительное устройство, цифропечать, а также организовать канал связи с ЭЕМ БЭСМ-6.



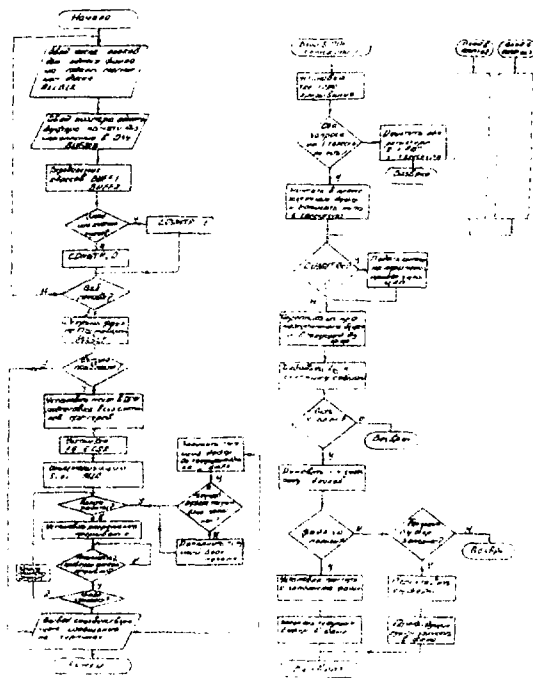


Рис. 2 Блок-схема программы TLScope для приема и накопления информации:

- а) головная часть программы;
- б) подпрограмма обработки прерываний.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнян Н.Н., Бадалян Г.В., Бегларян Д.М. и др. Регистрация образования тяжелых частиц на ядрах электронами с энергией 4,5 ГэВ. Изв.АН Арм.ССР, серия:Физика, 1979, т.14, вып.3, с.19.
2. Трофимов А.С., Челноков Л.П. Импульсный аналого-цифровой преобразователь в стандарте КАМАК. Препринт ОИЯИ 13-8745, 1975.
3. Васиник И.Е., Дадян А.Т., Мартirosян Г.И. и др. Унифицированная система сбора, переработки экспериментальной информации и управления. Препринт ВФИ-500(43)-81, Ереван, 1981.
4. Багдасарян Г.А., Бужьян С.П. Специализированный кредит-контроллер КАМАК к микро-ЭВМ "Электроника-60". Препринт ВФИ-559(46)-82, Ереван, 1982.

Рукопись поступила 30 января 1987 г.

В.Н. АРУТЮНЯН, Г.В. БАДАЛЯН, Г.Г. ЗОГРАБЕР, Г.И. МЕЛИКОВ,  
О.И. ПАСОЯН, В.С. ДОГОСОВ, С.А. ШАДЯН, Е.Г. ЗМБАКЯН

СИСТЕМА СЪЕМА И НАКОПЛЕНИЯ ДАННЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
УСТАНОВКЕ "е-А" НА БАЗЕ МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА - 60"

Редактор Л.П. Мукаян

Технический редактор А.С. Абрамян

---

Подписано в печать 24/У-85г.

ВФ-00925 Формат 60x84/16

Офсетная печать Уч. изд. л. 0,5

Тираж 299 экз. Ц. 8 к.

Зак. тип. № 222

Индекс 3624

---

Отпечатано в Ереванском физическом институте  
Ереван 36, Маркаряна 2