

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

Э.О.АВАКЯН, А.Э.АВETИСЯН, В.С.ЕГАНОВ,
М.А.ОГАНЕСЯН, Ю.З.СУКИАСЯН

ОРГАНИЗАЦИЯ СЪЕМА И НАКОПЛЕНИЯ ДАННЫХ С
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩЕЙ В
ЛИНИЮ С ЭВМ ЕС-1022

ЕРЕВАН-1985

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

УДК 53.087.9

Э.О.АВАКЯН, А.Э.АВETИСЯН, В.С.ЕГАНОВ,
М.А.ОГАНЕСЯН, Ю.В.СУКИАСЯН

ОРГАНИЗАЦИЯ СЪЕМА И НАКОПЛЕНИЯ ДАННЫХ С
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩЕЙ
В ЛИНИЮ С ЭВМ ЕС-1022

Разработана система съема и передачи на ЭВМ ЕС-1022 информации с экспериментальной установки, содержащей до 32 АЦП. В качестве канала связи с ЭВМ использовано устройство ввода информации с перфоленты. Система использована для измерения параметров реакций фоторождения с использованием пучка поляризованных фотонов Ереванского синхротрона.

Ереванский физический институт

Ереван 1985

E.O.AVAKYAN, A.E.AVETISYAN, V.S.EGANOV,
M.A.OGANESYAN, Yu.Z.SUKIASYAN

ORGANIZATION OF READOUT AND STORAGE OF
INFORMATION FROM AN EXPERIMENTAL SETUP
WORKING ON-LINE WITH EC-1022 COMPUTER

A system was constructed for the readout and transmission to EC-1022 computer of data from an experimental setup comprising up to 32ADC. As a data link with a computer, the punched tape input was utilized. The system was used for measuring the parameters of photoproduction reactions induced by the beam of polarized photons of the Yerevan Synchrotron.

Yerevan Physics Institute
Yerevan 1985

Настоящая работа посвящена описанию методов съема и накопления информации на ЭВМ ЕС-1022 с экспериментальной установки для измерения различных параметров (дифференциальное сечение и асимметрия сечения) реакции $\gamma A \rightarrow Bx$ с использованием пучка поляризованных фотонов.

Экспериментальная установка представляет собой пробный телескоп (ПТ), показанный на рис. I, с помощью которого производилась регистрация заряженных частиц, родившихся в мишени. ПТ состоит из десяти сцинтилляционных счетчиков $C_1 \div C_3, R_1 \div R_7$, между которыми расположено 8 поглотителей. Сцинтилляционные счетчики телескопа изготовлены из пластического сцинтиллятора на основе полистирола. Фотоумножители ФЭУ-30, использованные при этом, отбирались по критерию максимальной амплитуды выходного сигнала. Счетчик C_1 служил апертурным счетчиком, определяющим телесный угол установки. Поглотитель P_0 располагался между C_2 и C_3 , а каждый последующий поглотитель между счетчиками каждой следующей пары (C_3 и R_1 , R_1 и R_2 и т.д.). Толщины счетчиков и поглотителей подобраны так, чтобы количество вещества в мишени, счетчиках C_1 и C_2 и поглотителе P_0 опре-

деляло минимально требуемую кинетическую энергию регистрируемых протонов T_p^{\min} , а количество вещества во всей установке их максимальную энергию T_p^{\max} . Наличие в установке семи секций (поглотитель-счетчик) позволило разбить интервал $T_p^{\max}-T_p^{\min}$ на семь подынтервалов. Определение энергии протона осуществлялось фиксацией места его остановки.

Съем информации с сцинтилляционных счетчиков установки осуществлялся использованием цифрового выхода блока строб-совпадения С-146 фирмы EG & G. В этом блоке информация запоминается и появляется на цифровых выходах DIGITAL I/O в виде положительного уровня при подаче на вход сигнала "чтение", а затем стирается при подаче на вход "reset" сигнала "сброс". Передача этих уровней производится передатчиком, работающим на кабель ТСКВ-10х2 и принимается приемником с последующей регистрацией в регистре Рг.А системы "Искра" [2], расположенной на расстоянии 70 м от экспериментальной установки. Через Рг.А осуществляется связь установки с ЭВМ ЕС-1022 и работа в реальном масштабе времени проведения эксперимента.

Разделение протонов от Σ^{\pm} -мезонов осуществляется с помощью двух преобразователей амплитуда-код с максимальным числом уровней квантования-4096.

Блок-схема стойки амплитудного анализа приведена на рис.2. В стойке может быть расположено максимум 32 АЦП по 2 в каждом блоке, описанные в [3]. Мастерный импульс, пройдя через блок or/par на АЦП, открывает линейные ворота. Через определенное время на них подается пачка из 4096 импульсов от генератора цуга (Гц). Частота серии внутри пачки, равная 10 МГц, стабилизирована кварцем. Полученное число импульсов пересчитывается

12-разрядным двоичным счетчиком. Информация через цифровые коммутаторы поступает на 12-разрядную информационную магистраль. Далее она преобразуется из ТТЛ в стандарт "Мотний" в преобразователе уровней (ПУ) и поступает на систему "Искра".

Для управления очередностью считывания информации с пересчетов АЦП собран двоичный счетчик на 5 разрядов и дешифратор на 32 выхода. Импульсы "+I" от "Искры" подсчитываются счетчиком и переключают коммутаторы. После передачи всей информации на ЭВМ блок управления (БУ) запускает систему повторно. При этом на пересчетах появляется код, соответствующий пьедесталам АЦП. После передачи этой информации на ЭВМ запрет со схемы совпадений снимается, и система готова к обработке следующего события. Перед набором статистики была проведена тщательная калибровка каналов амплитудного анализа с помощью стандартных сигналов от генератора импульсов.

На рис.3 приведена калибровочная кривая одного из каналов. По оси абсцисс отложена амплитуда входного сигнала в вольтах, по оси ординат - номер канала АЦП. Как видно из рисунка, канал обладает хорошей линейностью до амплитуды 2,1 В (2100-й канал). Абсолютное разрешение составляет 15-20 каналов.

На рис.4 представлена схема оригинального генератора цуга. Генератор запускается мастерным импульсом и вырабатывает импульс длительностью 1 мс, задержанный относительно мастерного на время от 50 до 350 мкс (регулируется ступенями по 10 мкс). Передний фронт этого импульса открывает логический элемент 4И-НЕ, на один из входов которого подается серия частотой 10 МГц от кварцевого генератора. Полученные на выходе этого элемента импульсы подсчитываются 13-разрядным счетчиком, у ко-

торого триггер 13-го разряда соединен с входом "установка в 0" триггера останова. Триггер останова перекидывается при поступлении на вход счетчика 4096-го импульса и своим выходом запирает вход счетчика. Таким образом на выходе счетчика имеется пачка из 4096 импульсов, которые усиливаются по мощности в вентиле D3 и поступают на шину "цуг" для поступления на АЦП.

Разработан блок управления устройством, показанный на рис. 5, который:

1) при поступлении на вход мастерного импульса вырабатывает уровень запрета (NIM), запирающий быструю электронику на все время передачи информации на ЭВМ;

2) по окончании цикла передачи реальной информации на систему "Искра" осуществляет вторичный запуск стойки для передачи пьедесталов АЦП;

3) позволяет вручную (с пульта) выбрать определенный АЦП и визуально читать показания счетчиков;

4) осуществляет пультовый режим чтения с сбросом АЦП;

5) вырабатывает импульс запуска "Искры", задержанный относительно мастерного на ~ 40 мкс;

6) вырабатывает импульс сопровождения информации;

7) осуществляет индикацию информации и номера опрашиваемого АЦП, записанных в нем в двоичном коде.

Конструктивно стойка собрана в стандарте "Вишня".

Дополнения к устройству управления системой "Искра" позволяют управлять последовательным съемом информации с счетчиков АЦП и регистрацией на ЭВМ. Информация с РГА "Искры" поступает на ЭВМ ЕС-1022, на МД которого запоминается вся экспериментальная информация. При этом использовано менее употребляемое устройство

управления фотоводом, которое принимает экспериментальную информацию и передает ее в канал через блок стандартного сопряжения. Разработана схема, позволяющая 18-разрядную информацию, считанную с "Искры", преобразовать в последовательность из 3 байтов и с задержкой 2 мкс передавать на 8-разрядный буферный регистр. Информация из буферного регистра передается в информационный регистр и хранится в нем до передачи в канал. В системе предусмотрена блокировка на время передачи информации. Разрешение задержки системы осуществляется уровнем "пуск ФВ". Когда на машину передается вся информация одного события, система разблокируется и ждет нового события. Небольшие, быстро гаснущие внешние изменения, связанные с исключением механики устройства в фотоводе, позволяют вести передачу информации с максимальной скоростью работы устройства как в моноканальном, так и в мультиканальном режимах.

Для приема и предварительной обработки информации был создан комплекс программ. Логика предварительной обработки состоит в построении гистограммы числа событий в зависимости от амплитуды сигналов. Причем на основании строб-информации, указывающей место останова частицы, гистограмма строится для семи сенши установки, т.е. для семи значений энергии зарегистрированных частиц.

На рис. 6 в качестве иллюстрации приведена машинная распечатка гистограммы события, зарегистрированных установкой. Здесь по оси абсцисс отложен номер канала АЦП, который, в соответствии с проведенной калибровкой системы, линейно связан с амплитудой поступающих сигналов. На рисунке видны три пика, правый из которых соответствует протонам, средний - π^{\pm} -мезонам, а левый - частицам с минимальной ионизацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авакян Р.О., Авакян Э.О., Аветисян А.Э. и др. Экспериментальная установка и методика для исследования реакции $\gamma A \rightarrow Bx$ с использованием пучка квазимонохроматических поляризованных фотонов. Препринт ЕФМ-417(24)-80, Ереван, 1980.
2. Авакян Р.О., Авакян Э.О., Аветисян А.Э. и др. Экспериментальная установка, работающая на линии с ЭВМ, по измерению асимметрии и поляризации протонов отдачи в экспериментах по фоторождению π^0 -мезонов поляризованными фотонами. Материалы семинара по обработке физической информации. Агверан, сентябрь 1975, с.107-114.
3. Бушнин Ю.Б., Джонсон Р. и др. Преобразователи амплитуда-код для анализа импульсов большой системы сцинтилляционных счетчиков. Препринт ИФВЭ СЭФ 74-23, Серпухов, 1974.

Рукопись поступила 20 марта 1985 г.

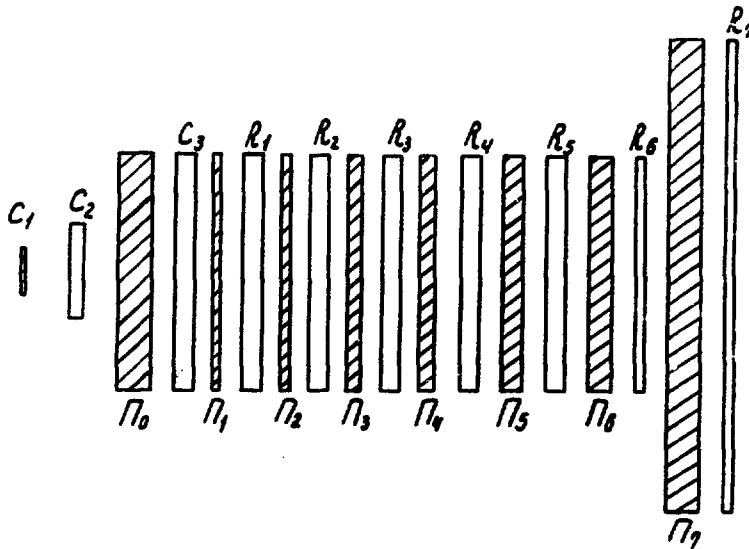


Рис. 1

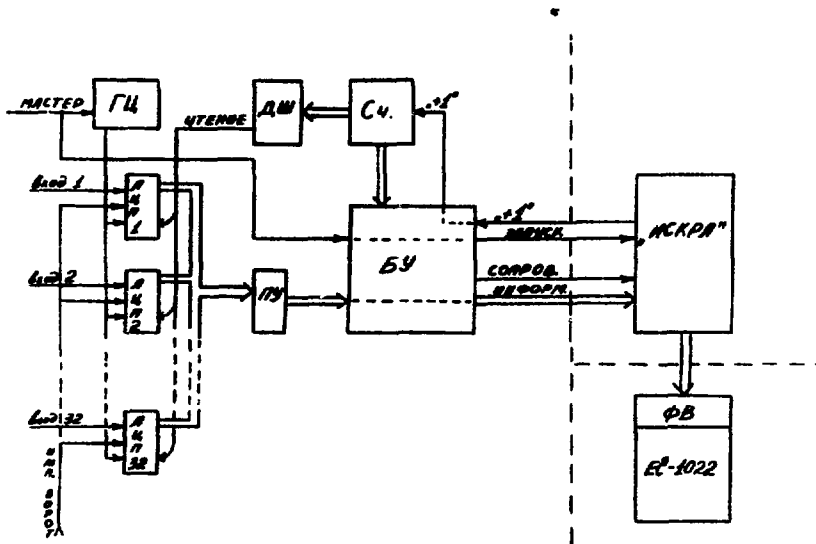


Рис. 2

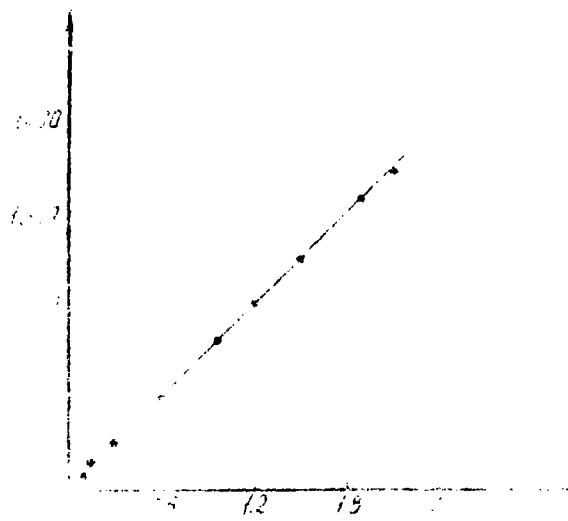


FIG. 1

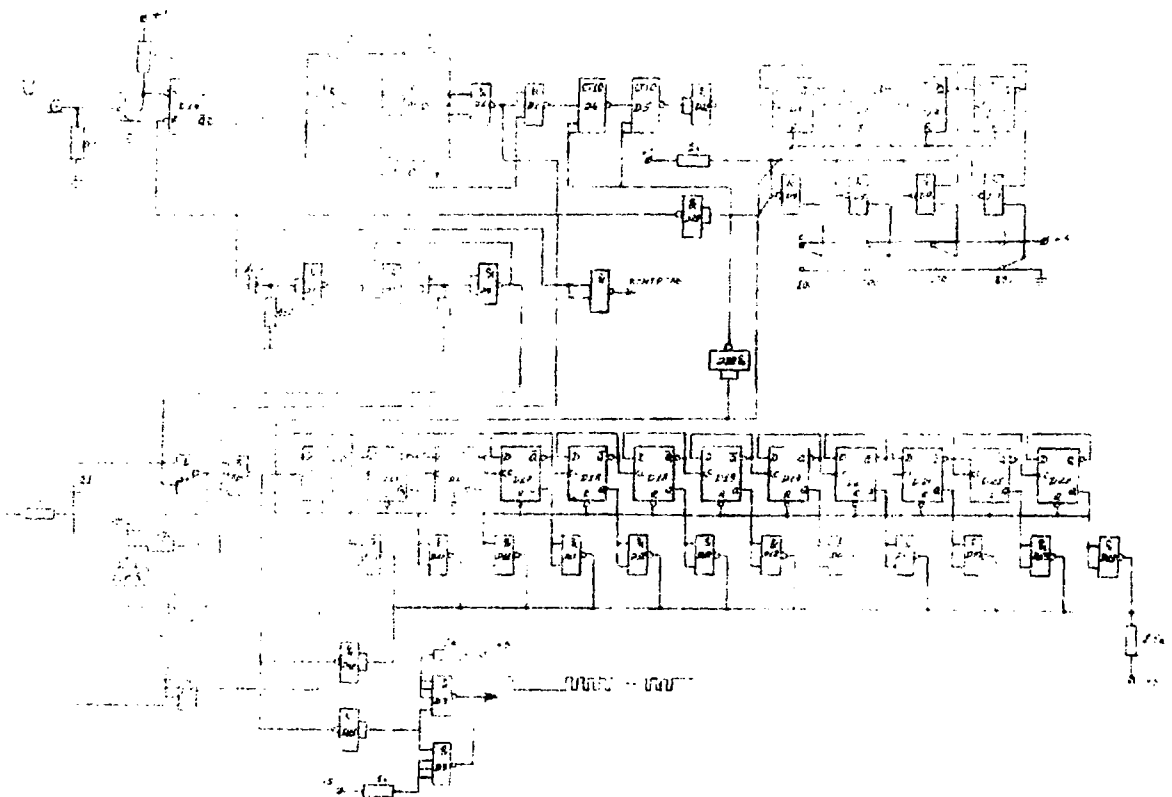


FIG. 2

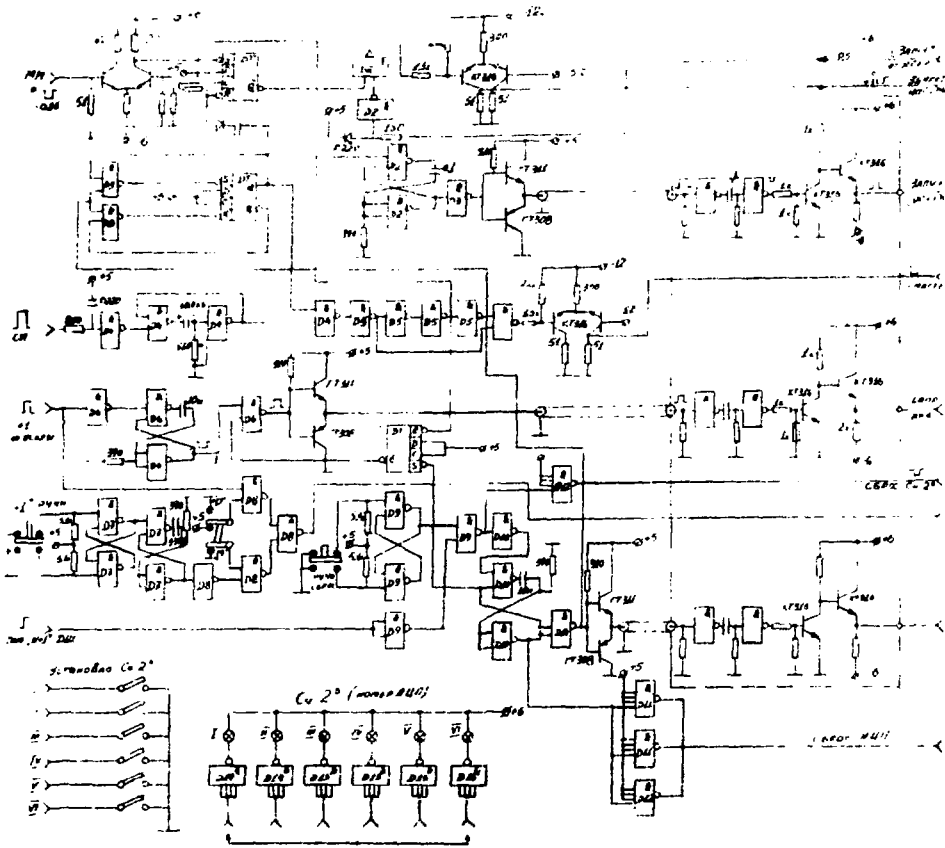


Рис. 5

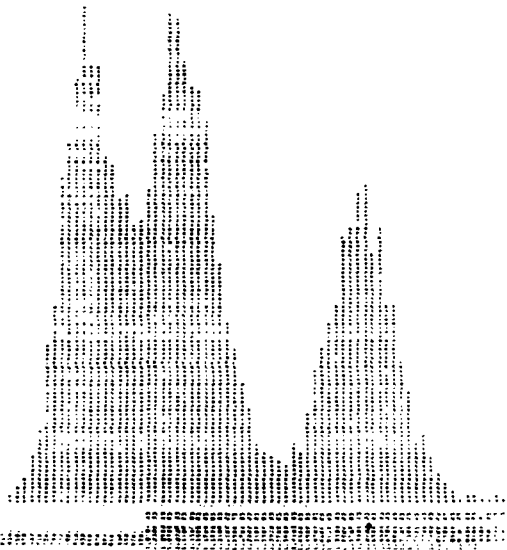


Рис. 6

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис.1 Пробежный телескоп ПТ :

$C_1 \div C_3$, $R_1 \div R_7$ - сцинтилляционные счетчики,
 $\Pi_0 \div \Pi_7$ - поглотители

Рис.2 Блок-схема системы амплитудного анализа:

АЦП1 \div АЦП32 - преобразователи амплитуда-код,
ГЦ - генератор цуга,
ДШ - дешифратор на 32 канала,
 C_4 - двоичный счетчик на 5 разрядов,
ПУ - преобразователь уровней "ТТЛ ---- МАГНИИ",
БУ - блок управления

Рис.3 Калибровочная кривая АЦП1

Рис.4 Принципиальная схема генератора цуга

Рис.5 Принципиальная схема блока управления

Рис.6 Гистограмма спектра dE/dx от АЦП2

Э.О. АВАКЯН, А.Э. АВЕТИСЯН, В.С. ЕГАНОВ,
М.А. ОГАНЕСЯН, Ю.З. СУКЛАСЯН

ОРГАНИЗАЦИЯ СЪЕМА И НАКОПЛЕНИЯ ДАННЫХ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩЕЙ В ЛИНИЮ С ЭВМ ЕС-1022

Редактор Л.П. Мукаян

Технический редактор А.С. Абрамян

Подписано в печать 1/УИ-85г.

Офсетная печать. Уч.изд.л. 0,5 .

Зак.тип № 268

ВФ-03751 Формат 60x84/16

Тираж 299 экз. Ц. 8 к.

Индекс 3624

Отпечатано в Ереванском физическом институте
Ереван 36 Маргаряна 2

индекс 3624



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ