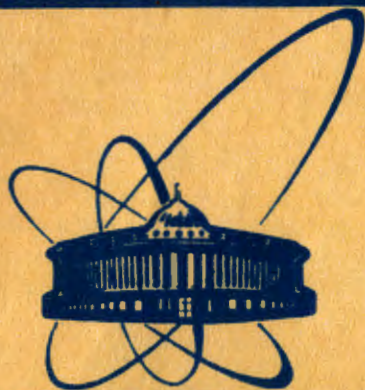


84-293



сообщения
Объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

ОИЯИ
ЗИБЛИОТЕКА

P13-84-293

В.М.Гребенюк, З.В.Крумштейн, Нгуен Хыу Си,
Н.Н.Хованский

БЛОК ВЫДЕЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ
И ИДЕНТИФИКАЦИИ ЧАСТИЦ
СПЕКТРОМЕТРА РИСК

1984

В проводимых на установке РИСК^{/1/} экспериментах помимо триггера отбора событий^{/2/} используется электронный блок, регистрирующий взаимодействие частиц с мишенью стримерной камеры с одновременной идентификацией сорта первичных частиц. Состав пучка с импульсом 40 ГэВ/с, падающего на мишень спектрометра, - π^- /98%/, K^- /1,4%/, и \bar{p} /0,35%/ при суммарной интенсивности $\sim 1,5 \cdot 10^6$ част/с. Надежное выделение π^- и K^- при этих условиях - непростая задача. Обычно она решалась при помощи набора стандартных блоков наносекундной электроники^{/3/}, причем основное внимание обращалось на каналы антисовпадений, так как именно в этих каналах осуществляется подавление фоновых частиц. Общее количество блоков для набора детекторов канала 4Э установки РИСК заполняло почти целиком стойку "Вишня". При этом общая величина задержки от момента прохождения частицей последнего детектора на канале до появления сигнала триггера взаимодействия составляла ~ 200 нс. Это приводило к увеличению времени памяти стримерной камеры и, как следствие, -снижению интенсивности пучка первичных частиц. Поэтому для решения задачи выработки сигнала триггера взаимодействия и идентификации сорта первичных частиц нами разработаны меры, позволяющие устранить указанные недостатки.

Во-первых, все детекторы оборудованы высокоэффективными формирователями логических сигналов с низким порогом, находящимся в одном корпусе с ФЗУ.

Во-вторых, магистральные кабели, соединяющие детекторы с регистрирующей электроникой, сделаны такой длины, что позволяет выровнять временное положение сигналов с детекторов.

В-третьих, разработан электронный блок, в котором выделение взаимодействия с мишенью и идентификация сорта частиц происходят одновременно.

На рис.1 показано расположение детекторов, элементов канала транспортировки пучка и структурная схема выделения сорта частиц, падающих на мишень, положенная в основу разработанного блока.

Функционально блок разбит на 2 части.

Первая часть /см. рис.2/ служит для выработки сигнала монитора. Она имеет 10 входов и 4 двоянных выхода. На вход "0" подается сигнал "Строб", определяющий длительность сброса интенсивности на мишень спектрометра. Входы 1 ÷ 6 соединены с выходами формирователей сцинтилляционных счетчиков S2 - S7 /см. рис.1/ соответственно. На входы 7-9 подаются предварительно

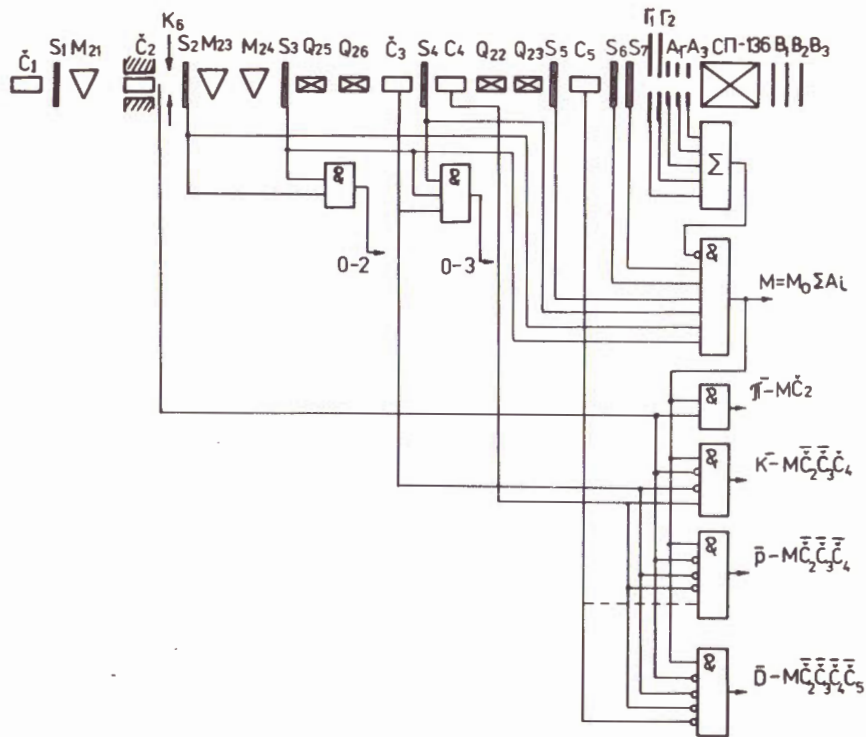


Рис.1. Схема расположения детекторов, элементов транспортировки пучка и электронной логики идентификации частиц. M_i , Q_i - магнитные элементы канала; S_i - сцинтилляционные счетчики; C_i - пороговые черенковские счетчики; A_i , Γ_i - сцинтилляционные счетчики анτισовпадений, выделяющие пучок, падающий на мишень; B_i - сцинтилляционные счетчики взаимодействий.

суммированные сигналы от галосчетчиков и счетчиков анτισовпадений, определяющих поперечные размеры пучка / Γ_1 , Γ_2 и A_1 , A_2 , A_3 ./рис. 1//. Выходы "0-2", "0-3", "0-6" используются для настройки элементов канала. На выходе М, реализующем логическую функцию $M_0 \times \overline{7+8+9}$, выделяется скорость счета частиц пучка, падающего на установку.

Вторая часть блока /см. рис.3/ имеет 5 входов, на которые подаются сигналы от черенковских счетчиков и счетчиков анτισовпадений, выделяющих взаимодействия в мишени. Счетчики C_2 , C_3 , C_4 , C_5 соединены со входами А, Б, В, Г, а счетчик В2 - со входом М. Каналы МА, МВАБ, МГАБВ, МАБВГ и МАД, МВАБД, МГАБВД, МАБВГД являются выходами для π^- , K^- , p^- частиц, падающих на мишень и взаимодействующих с нею.

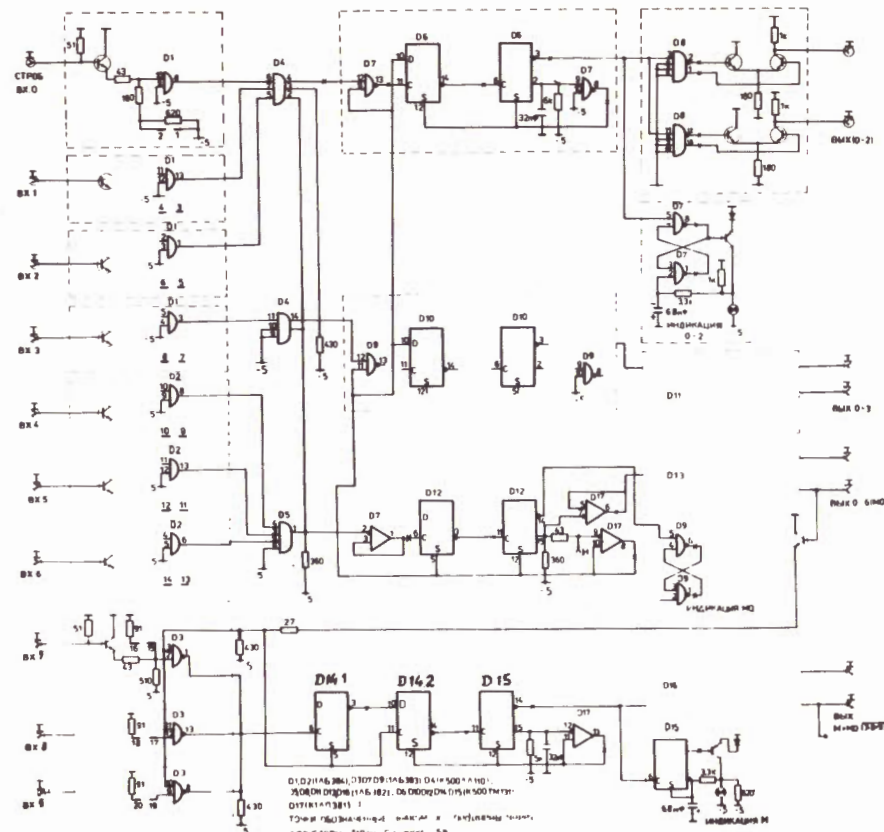


Рис.2. Структурная схема выработки сигнала монитора.

Коротко остановимся на принципе работы схемы совпадений^{4/}. Идея его заключается в следующем:

1/ канал анτισовпадений срабатывает лишь при наличии сигнала совпадений, что позволяет не снижать эффективности работы канала совпадений;

2/ длительность сигнала совпадения может быть сколь угодно большой, а анτισовпадений - малой /> 4 нс для данной схемы/, что увеличивает эффективность анτισовпадений.

Работу канала анτισовпадений рассмотрим на примере канала для галосчетчиков /рис.2, входы 7, 8, 9/. Сигналы монитора М0 поступают на вход установки в "1" триггера D14.1, подготавливая его к срабатыванию, и на тактовый вход триггера D14.2. Если в течение длительности сигнала монитора на тактовый вход D14.1 поступает импульс от галосчетчиков, то триггер D14.1 изменяет свое состояние. Задний фронт сигнала монитора, переносящий состояние выхода D триггера D14.2, не изменит его состояния, и на

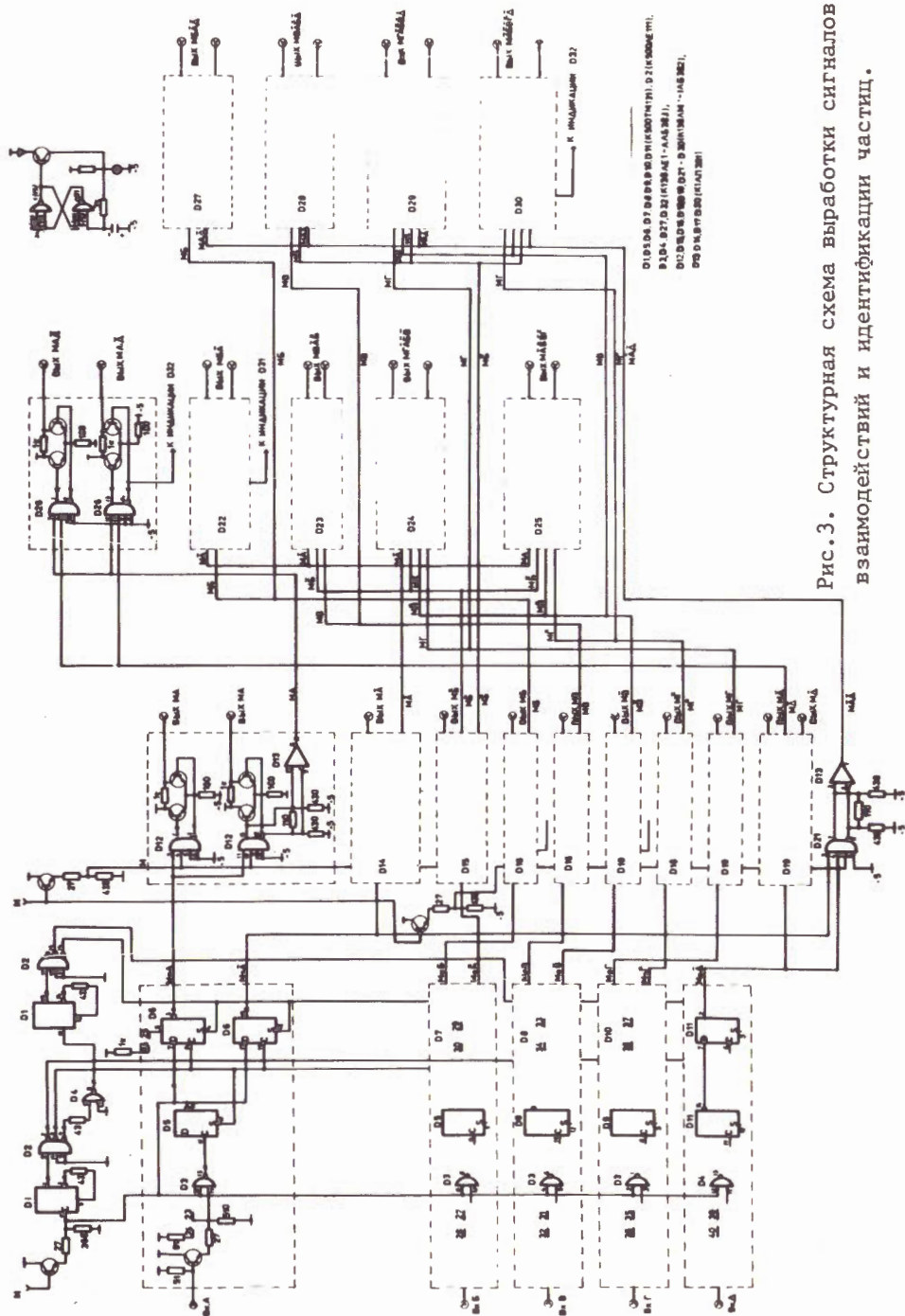


Рис.3. Структурная схема выработки сигналов взаимодействия и идентификации частиц.

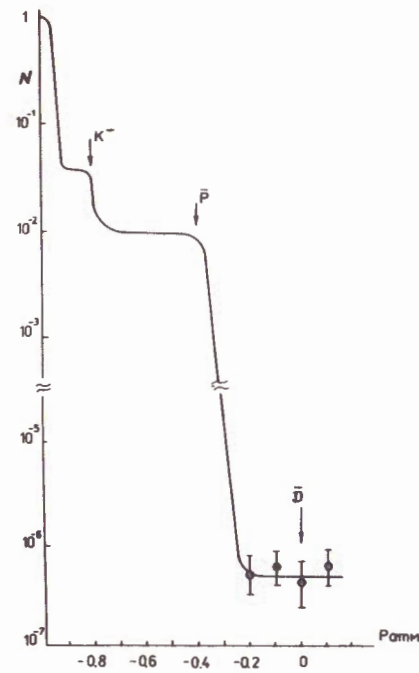


Рис.4. Зависимость выделения K^- -мезонов, антипротонов и антидейтронов от давления в черенковских счетчиках.

выходе М сигнал будет отсутствовать. Если же в течение сигнала монитора на тактовый вход D14.1 сигнал не поступит, этот триггер не изменит своего состояния. Поэтому задний фронт сигнала монитора вызовет срабатывание триггера D14.2, выходного формирователя D15, D17, D16 и на выходе М появится сигнал. Каналы совпадений - антисовпадений черенковских счетчиков работают аналогичным образом.

В качестве примера на рис.4 приведена зависимость выделения K^- -мезонов, антипротонов и антидейтронов при различных давлениях в черенковских счетчиках /фреон-12/.

Кривая для K^- , \bar{p} и \bar{D} снята при импульсе 25 ГэВ/с. Загрузка составляла $\sim 1,5 \cdot 10^6$ част./с. Как видно на рисунке, существуют достаточно протяженные плато по давлению, что показывает эффективность выделения частиц нужного сорта.

Задержка выработки сигнала триггера составляет 70 нс, питание -6 В, потребляемый ток -3,5 А.

Конструктивно блок выполнен в стандарте "Вишня" с размерами передней панели 160x160 мм². Выключение каналов осуществляется посредством коммутации переключателей на разъеме МРН44-3, расположенном на передней панели.

В заключение следует отметить, что применение встроенных в корпус детектора формирователей, выравнивание задержек от всех детекторов и схемная реализация триггера взаимодействия и идентификации сорта частиц в виде единого блока позволили существенно повысить надежность аппаратуры, сократить суммарную задержку триггера установки. Время безотказной работы в условиях реального эксперимента составило ~ 4000 ч.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bohm G. et al. ANL-8055, Argonne, 1972, p. 177.
2. Крумштейн З.В. и др. ОИЯИ, 13-82-762, Дубна, 1982.
3. Борейко В.Ф. и др. ОИЯИ, Р13-12334, Дубна, 1979.
4. Гребенюк В.М. и др. ОИЯИ, Р13-12991, Дубна, 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел
27 апреля 1984 года.

Гребенюк В.М. и др.

P13-84-293

Блок выделения взаимодействий и идентификации частиц
спектрометра РИСК

Описывается электронный блок, вырабатывающий сигналы, соответствующие взаимодействию π^- , K^- , \bar{p} в мишени спектрометра РИСК. Приведена принципиальная схема и показано надежное разделение частиц пучка при интенсивности $1,5 \cdot 10^6$ част./с. Полная задержка вырабатываемых сигналов в блоке составила ~ 70 нс. Потребляемый ток $\sim 3,5$ А по цепи -6 В.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод О.С.Виноградовой

Grebenyuk V.M. et al.

P13-84-293

A Unit for Identification of Particle Interactions
of RISK Spectrometer

An electronic unit generating signals related to the π^- , K^- , \bar{p} interaction with a target in the RISK spectrometer is described and its circuit diagram is presented. The reliable separation of beam particles at the $1.5 \cdot 10^6$ part/s intensity is obtained. The total delay of output signals relative to input pulses equals ~ 70 ns, current supply is ~ 3.5 A in -6 V circuit.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984