

P-151

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



P-151

13 - 11647

4482/2-78

Р.С.Раджабов

ШИФРАТОР ДЛЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР

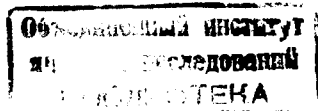
**1978**

13 - 11647

Р.С.Раджабов

## ШИФРАТОР ДЛЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР

*Направлено в ПТЭ и на III Международное совещание  
по пропорциональным и дрейфовым камерам /Дубна, 1978/*



Раджабов Р.С.

13 - 11647

Шифратор для пропорциональных камер

В работе рассматривается шифратор для пропорциональных камер и приводятся его характеристики. Блок кодирует информацию с 63 проволочек пропорциональной камеры параллельным двоичным кодом при условии предварительного отбора однострековых событий. В случае срабатывания двух соседних проволочек от одной частицы кодируется номер нечетной проволочки и вырабатывается импульс, говорящий о том, что был кластер. Для обеспечения контроля передачи информации в блоке вырабатывается контрольный бит, дополняющий число "единиц" на выходе до четного. В блоке КАМАК двойной ширины расположено два шифратора, на 63 входа каждый. Задержка преобразования составляет 30 нс. Питание блока +6 В; 0,3 А.

Блок разработан в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Radzhabov R.S.

13 - 11647

The Encoder for Proportional Chambers

The encoder for proportional chambers is considered. Its characteristics are given. The unit codes an information from 63 wires of the proportional chamber to parallel binary code at the condition of a preliminary selection of the one particle events. If two neighbouring wires fire simultaneously, the odd wire number is coded and a pulse "cluster" is generated. The control for the data acquisition is realized by the control bit. The double CAMAC unit consists of two encoders for 63 wires each. The unit delay is 30 ns. The unit supply is +6 V; 0.3 A.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

Многопроволочные пропорциональные камеры /МПК/ и электроника считывания информации с них обладают малым мертвым временем. Поэтому скорость набора статистики в основном определяется скоростью передачи данных в накопитель /обычно память ЭВМ/ и ограничивается длиной слова и быстродействием используемой ЭВМ. В результате скорость набора статистики уменьшается с увеличением числа проволочек в системе МПК. Одним из путей увеличения скорости набора статистики является уменьшение числа слов, описывающих одно событие, то есть сжатие информации. Для этого используют параллельное или последовательное кодирование.

Системы последовательного кодирования информации /1-3/ сравнительно просты, не имеют ограничений по числу одновременно сработавших проволочек, но обладают большим временем преобразования. Последнее является принципиальным недостатком таких устройств.

Системы параллельного кодирования /4,5/ лишены этого недостатка, но требуют дополнительной обработки информации для вычисления номеров сработавших проволочек.

В случае применения МПК для настройки и контроля каналов транспортировки частиц требуется координатная и угловая информация об отдельных частицах. Этого достаточно для описания поведения пучка в пространстве. Восстановление треков каждой частицы при многотрековых событиях требует относительно большого времени обработки информации, считанной с МПК. В связи с этим при считывании информации с МПК нужно проводить отбор однострековых событий /6/. При этом сжатие информации с МПК можно производить, используя параллельные

шифраторы, подобные описанным в /7,8/. Однако наличие промежуточного регистра усложняет эти устройства.

В системе автоматизированного контроля и настройки каналов вторичных частиц синхрофазотрона ОИЯИ для считывания информации с МПК используется стандартный набор блоков электроники, разработанных в ЛВЭ ОИЯИ /9/. В связи с тем, что при этом отбираются одноканальные события, возникла необходимость в разработке шифратора, совместимого с используемой электроникой.

#### Требования к блоку

При разработке блока были поставлены следующие требования:

1. Высокое быстродействие.
2. Малый объем аппаратуры и простота.
3. Совместимость со стандартной электроникой для МПК.
4. Получение правильной информации об одной из сработавших проволочек при срабатывании двух соседних от одной частицы.
5. Получение информации о том, что был кластер - сработали две соседние проволочки.
6. Обеспечение контроля правильности передачи информации от блока до накопителя.

Требования 1,2 и 6 очевидны. Выполнение требования 3 обеспечивает значительное сокращение объема регистрирующей электроники. Требования 4 и 5 обусловлены тем, что в 10% случаев от одной частицы срабатывают две соседние проволочки.

В данной работе описывается шифратор для пропорциональной камеры, отвечающий этим требованиям.

#### Логика работы блока

Логическая схема блока представлена на рис. 1. Устройство состоит из двух шифраторов информации с

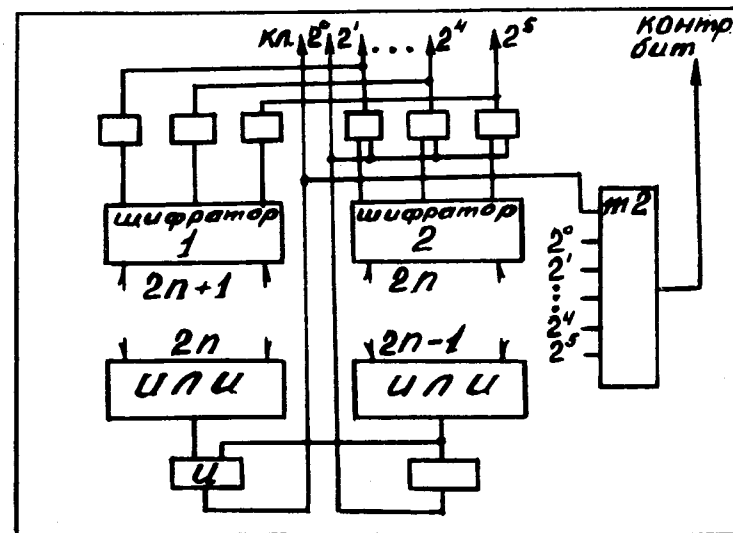


Рис. 1. Логическая схема блока.

$2n - x$  и  $2n + 1 - x$  проволочек, выходы которых объединены по ИЛИ ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ),  $2n - e$  и  $2n - 1 - e$  проволочки подключены ко входам своих схем ИЛИ, причем выход схемы ИЛИ для  $2n - 1 - x$  проволочек используется как младший разряд блока  $2^0$  и подключен к шине запрета работы шифратора информации с  $2n - x$  проволочек. В случае совпадения импульсов на выходе схем ИЛИ для четных и нечетных проволочек на выходе схемы И вырабатывается импульс, говорящий о том, что был кластер. Контрольный бит, дополняющий число "единиц" на выходе блока до четного, вырабатывается схемой контроля четности, ко входу которой подключены выходы шифратора и схемы И.

Устройство работает следующим образом. При срабатывании любой одной проволочки сигнал проходит через соответствующий шифратор, и на выходе блока будет сформирован ее номер в двоичном коде, на выходе схемы И импульса не будет, а контрольный бит добавит число "единиц" до четного. При срабатывании двух соседних проволочек от одной частицы на шину запрета

шифратора для четных проволочек поступит импульс с выхода схемы ИЛИ для нечетных проволочек и на выходе блока сформируется неискаженный номер нечетной из сработавших проволочек. На выходе схемы И появится импульс, так как сработали две соседние проволочки. Контрольный бит добавит число "единиц" на выходе блока до четного.

### Организация считывания информации с МПК

На рис. 2 показана общая блок-схема регистрации информации с МПК через описываемый шифратор. Инфор-

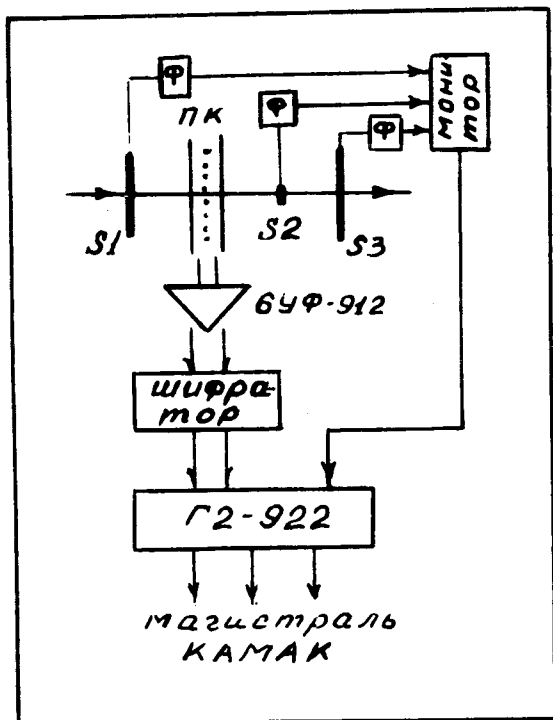
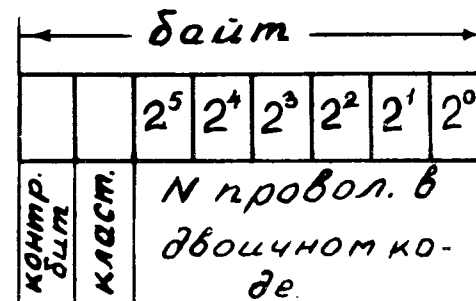


Рис. 2. Общая блок-схема регистрации информации.

Рис. 3. Распределение информации в байте.



мация с камеры через усилители-формирователи поступает на вход шифратора, где анализируется на наличие кластера, номер сработавшей проволочки кодируется параллельным двоичным кодом, и добавляется контрольный бит. С выхода блока информация поступает на вход годоскопа /Г2-922/, где стробируется сигналом "Строб" и запоминается в регистре при совпадении с этим сигналом. Считывание в память ЭВМ происходит обычным образом. Распределение информации в байте показано на рис. 3.

Работа блока проверялась на выведенном пучке вторичных частиц синхрофазотрона ОИЯИ. В сцинтилляционном счетчике S2 /рис. 2/ использовался сцинтиллятор размером 10x100 мм<sup>2</sup>. Снималось распределение частиц в пучке при различных положениях сцинтилляционного счетчика S2 относительно камеры. Получаемое при этом распределение по ширине соответствовало ширине сцинтиллятора S2 /рис. 4/, а наблюдаемое смещение его пика - смещению сцинтилляционного счетчика. Количество кластеров составляло 8÷12%.

Проведенные испытания показали, что скорость набора статистики при использовании описанного шифратора повышается в 8 раз по сравнению со скоростью набора статистики непосредственно с годоскопов, во столько же раз уменьшается требуемый объем памяти ЭВМ и число требуемых годоскопов.

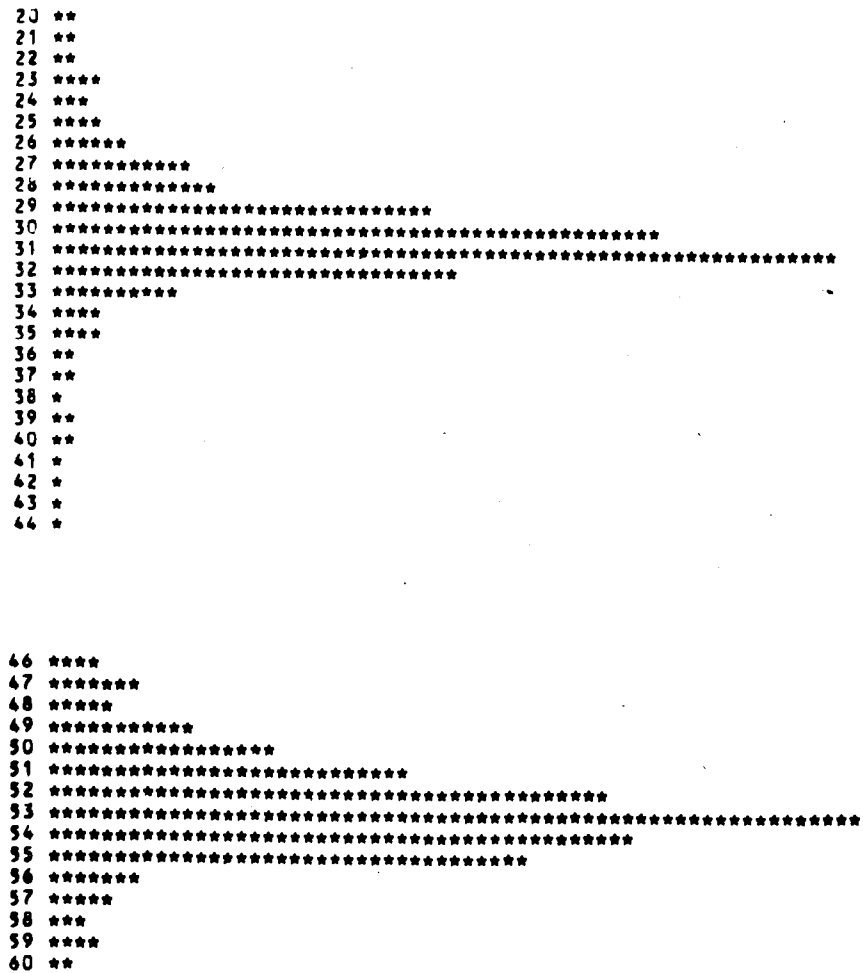


Рис. 4. Распределение частиц в пучке при различных положениях сцинтилляционного счетчика S2.

Краткая характеристика блока

1. Входные и выходные уровни	ТТЛ
2. Число входов	2x63
3. Число выходов	2x8
4. Задержка преобразования	30 нс
5. Питание	+6 В; 0,3 А.

Блок занимает ячейку КАМАК двойной ширины.

В заключение автор выражает глубокую благодарность Г.В.Плотицыну за техническую помощь, Т.Ф.Сапожниковой и А.Д.Роголю за помощь в проведении испытаний, а также М.Д.Шафранову, А.Д.Кириллову, Н.М.Никитюку за поддержку в работе и полезные обсуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Martin E.R., Jones D.F. Nucl.Instr. and Meth., 1972, v.98, p.541.
2. Басиладзе С.Г., Смирнов В.А., Юдин В.К. ОИЯИ, 13-10026, Дубна, 1976.
3. Гузик З., Турала М. ОИЯИ, P13-6748, Дубна, 1972.
4. Никитюк Н.М., Раджабов Р.С., Шафранов М.Д. ОИЯИ, P13-10689, Дубна, 1977.
5. Никитюк Н.М., Раджабов Р.С., Шафранов М.Д. ОИЯИ, 13-10690, Дубна, 1977.
6. Кириллов А.Д. и др. ОИЯИ, P13-11586, Дубна, 1978.
7. Lindsay J. e.a. CERN Report 74-12, 20 May, 1974.
8. Гузик З., Турала М., Цусек З. ОИЯИ, 13-6317, Дубна, 1972.
9. Аблеев В.Г. и др. ОИЯИ, 13-8829, Дубна, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел  
9 июня 1978 года.