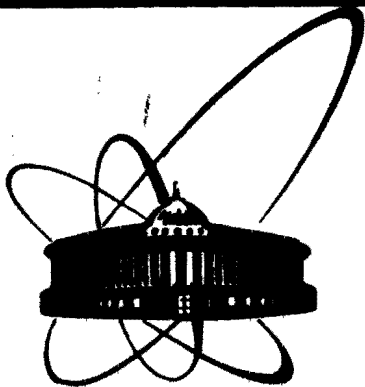


87-250



**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

СЗ44.38
4079/87

13-87-250

До Хоанг Кыонг, С.И.Мерзляков, Е.А.Пасюк

ВРЕМЕННОЙ СЕЛЕКТОР

1987

ВВЕДЕНИЕ

В физических экспериментах, изучающих временное распределение событий, инициируемых некоторым первоначальным событием, наиболее часто используется метод временной селекции, то есть регистрации статистически распределенных событий в течение заданных временных интервалов. Примером таких исследований являются измерение периодов полураспада элементов в радиохимии; измерение времени жизни элементарных частиц; измерение характеристик частиц, связанных с временем пролета в экспериментах на импульсных реакторах и ускорителях.

К этому же классу задач относится и контроль стабильности и качества "растяжки" пучка ускорителя. Необходимость в таком контроле появилась при проведении эксперимента по рассеянию пионов низких энергий нуклонами. Принципиальное решение задачи, а также ряд конкретных устройств - временных селекторов и измерителей временных интервалов описаны в^{1/}.

Временные селекторы - это устройства, выделяющие совпадения исследуемых сигналов с коммутирующими импульсами. Каждый канал таких устройств можно представить независимой схемой совпадений, заканчивающейся счетчиком.

Измерители временных интервалов состоят из двух основных частей: кодирующего устройства, вырабатывающего код измеряемого интервала, и запоминающего устройства, в котором формируется исследуемая временная последовательность.

В литературе имеется несколько описаний различных селекторов. Например, в работе^{2/} описан многоканальный счетный анализатор, выполненный на основе системы цифровых блоков^{3/}. Достоинствами данного прибора являются модульность конструкции; возможность как автономной работы, так и работы под управлением ЭВМ; способность одновременной работы с несколькими детекторами. Для работы с одним детектором можно предложить более простое решение.

В описываемом ниже приборе, который представляет собой модуль КАМАК шириной 1М, сокращение аппаратных затрат достигнуто за счет того, что прибор способен работать лишь с одним детектором одновременно и только под управлением ЭВМ.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

Блок-схема прибора /рис.1/ включает в себя двоичный счетчик /СТ2/, счетный и установочный входы которого подключены к формирователям соответствующих сигналов /G1 и G2/; буферный регистр BRG; сумматор /SM/; память /RAM, 1К x 8 бит/; генератор, задающий ширину канала /G3/; адресный счетчик; счетчик циклов и логику КАМАК.

Принцип работы модуля состоит в счете СТ2 числа импульсов на входе F за временной интервал, задаваемый G3, с последующим суммированием содержимого СТ2 и регистра памяти, соответствующего номеру текущего временного интервала. Осуществляется это следующим образом.

Первый цикл измерений начинается с приходом сигнала на вход "Т0". При отсутствии запрещающих сигналов на остальных входах схемы И2 этот сигнал переключает триггер Т1, открывающий схемы И1 и И3. В результате исследуемая временная последовательность импульсов начинает поступать на счетный вход СТ2, а сигналы с G3 - на адресный счетчик RAM. Окончание каждого импульса с G3 сопровождается следующей цепочкой операций: остановка

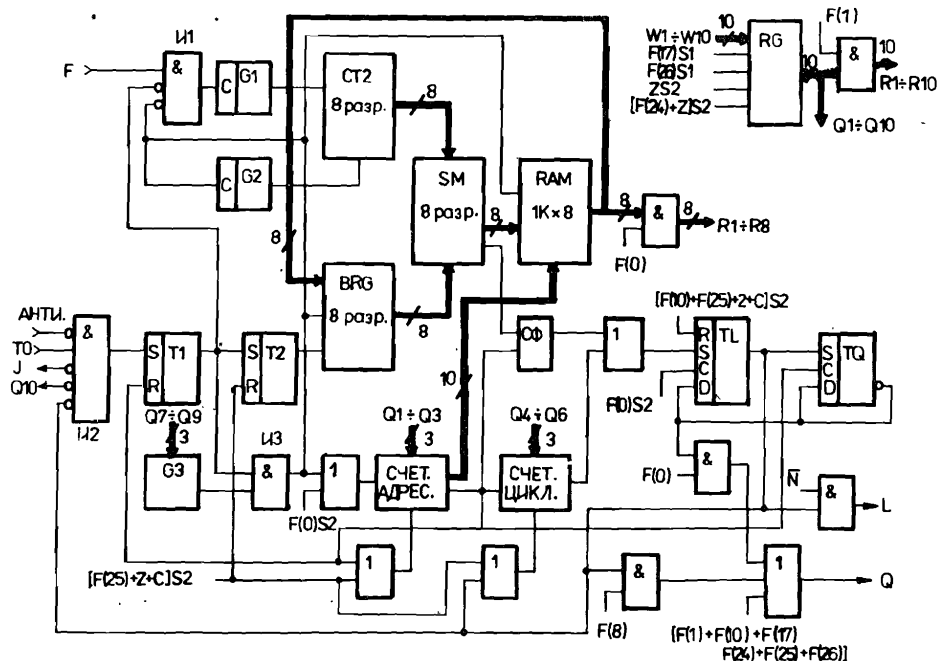


Рис.1. Блок-схема временного селектора.

счета в СТ2; перезапись содержимого СТ2 в RAM /BRG во время первого цикла закрыт и информация с СТ2 поступает через SM на входы данных RAM без изменений/; прибавление единицы в адресном счетчике; сброс СТ2. Заканчивается первый цикл сигналом переполнения адресного счетчика, который переключает Т1 в исходное состояние /при этом закрываются схемы И1 и И3, а также увеличивается на единицу содержимое счетчика циклов/.

Второй, а также все последующие циклы измерений так же, как и первый цикл, начинаются с приходом сигнала на вход "Т0". Отличием этих циклов от первого является то, что в цепочке операций, сопровождающих окончание импульса с G3, есть существенное изменение, а именно: после остановки счета в RAM заносится не содержимое СТ2, а сумма содержимого СТ2 и содержимого самой RAM, хранящегося в ней по текущему адресу после предыдущего цикла измерений. Операция суммирования была включена в цепочку операций после первого цикла переключением в единичное состояние триггера Т2, открывшего выходы BRG.

Измерения прекращаются либо по заполнению счетчика циклов, либо по переполнению хотя бы одного канала в RAM. Надо отметить, что текущий цикл в последнем случае не прерывается, а заканчивается нормальным образом по заполнению адресного счетчика, то есть потеря информации не происходит. Задающий генератор G3 стабилизирован кварцем, что позволило удовлетворить требования температурной и долговременной стабильности ширины канала.

УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ

Все управление, контроль работоспособности и считывание информации с прибора осуществляется через магистраль КАМАК. Для установки параметров прибора служит специальный регистр управления, запись информации в который осуществляется по команде NA(0)F(17), а считывание - по NA(0)F(1). Ниже в табл.1-3 указывается соответствие цифрового слова, записанного по шинам W1-W10, реальным параметрам прибора.

Устанавливая значение ширины канала /табл.3/, надо помнить, что время записи в RAM составляет 1 мкс, т.е. полный временной отрезок, просматриваемый спектрометром T_c , можно найти по формуле $T_c = 2^{n+3}(2^k+1) / \text{мкс}$. Единица, записанная по шине W10, открывает И2 /см. рис.1/; аналогично действие и функции NA(0)F(26), в то время как функция NA(0)F(24) сбрасывает триггер, подключенный к W10 в 0, закрывая входы прибора. Проверка

Установка используемой длины памяти

Таблица 1

W3	W2	W1	n	Максимальное число каналов /2 ⁿ⁺³ /
0	0	0	0	8
0	0	1	1	16
0	1	0	2	32
0	1	1	3	64
1	0	0	4	128
1	0	1	5	256
1	1	0	6	512
1	1	1	7	1024

Задание количества повторных измерений /циклов/

Таблица 2

W6	W5	W4	m	Число циклов /2 ^m /
0	0	0	0	1
0	0	1	1	2
0	1	0	2	4
0	1	1	3	8
1	0	0	4	16
1	0	1	5	32
1	1	0	6	64
1	1	1	7	128

и сброс L осуществляется функциями NA(0)F(8) и NA(0)F(10)S2 соответственно. По команде NA(0)F(0) осуществляется считывание информации из блока в магистраль КАМАК (R1-R8) в режиме ULS. Перезапуск прибора после считывания производится сигналом CS2 или функцией NA(0)F(25)S2. Вход T0 прибора блокируется как сигналом I с магистрали, так и сигналом на входе "Антисовпадение".

Потребляемые токи: 6 В - 1,4 А, 6 В - 40 мА.

ИСПЫТАНИЯ ПРИБОРА

Испытания прибора проводились на пучке пионов синхrocиклотрона ЛИЯФ АН СССР. В качестве сигнала "T0" использовался син-

Управление шириной канала спектрометра

Таблица 3

W9	W8	W7	k	T - ширина канала /2 ^k , мкс/
0	0	0	0	1
0	0	1	1	2
0	1	0	2	4
0	1	1	3	8
1	0	0	4	16
1	0	1	5	32
1	1	0	6	64
1	1	1	7	128

хроимпульс от ускорителя, а на вход F подавались сигналы от пучкового сцинтилляционного телескопа. Схема алгоритма используемой в данном эксперименте программы приведена на рис.2.

Особенностью ее являлось то, что требуемая статистическая точность измерений достигалась путем использования внешней для модуля буферной памяти, роль которой играла память самой ЭВМ. После вызова программы, хранящейся на магнитном диске ЭВМ типа СМ-3, дальнейшая работа с модулем проводилась в диалоговом режиме следующим образом. Сначала вводились необходимые параметры: число каналов, ширина канала, количество внутренних и внешних циклов. Вводимая информация соответствующим образом "упаковывалась" и заносилась в регистр управления модуля, после чего начинался процесс измерений. По окончании измерений полученный спектр выводился либо на экран дисплея, либо на печатающее устройство.

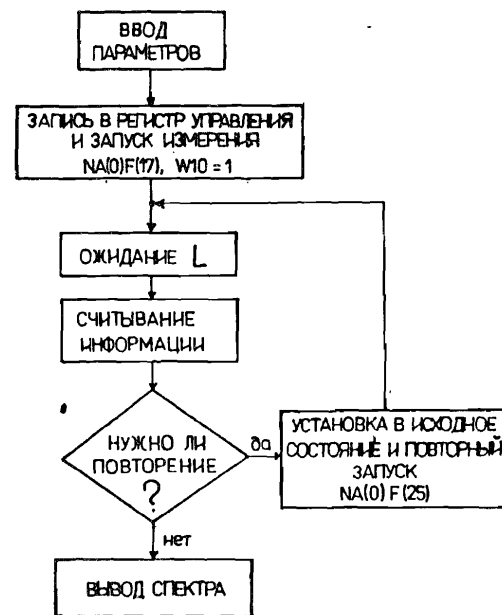


Рис.2. Блок-схема программы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цитович А.П. Ядерная электроника. М.: Энергоатомиздат, 1984, с.240-252.
2. Журавлев Н.И., Саламатин А.В., Синаев А.Н. ОИЯИ, P10-86-716, Дубна, 1986.
3. Антюхов В.А. и др. ОИЯИ, P10-85-922, Дубна, 1985.

Рукопись поступила в издательский отдел
15 апреля 1987 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги,
если они не были заказаны ранее.

Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
Д3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
Д11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
Д7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
Д2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.
Д13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
Д2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
Д1,2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
Д17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/	7 р. 75 к.
Д10,11-84-818	Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983	3 р. 50 к.
	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984 /2 тома/	13 р. 50 к.
Д4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра, Алушта, 1985.	3 р. 75 к.
Д11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р.
Д13-85-793	Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна 1985.	4 р. 80 к.
Д3,4,17-86-747	Труды V Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1986.	4 р. 50 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

До Хоанг Кыонг, Мерзляков С.И.,
Пасюк Е.А.
Временной селектор

13-87-250

Описывается временной селектор, предназначенный для исследований временного распределения событий, инициируемых некоторым первоначальным событием. Прибор выполнен в модуле КАМАК шириной 1М и управляется через магистраль крейта. При этом число каналов изменяется в пределах от 8 до 1024, ширина канала - от 1 до 128 /мкс/ и число циклов измерений - от 1 до 128. Считывание информации из модуля в магистраль осуществляется в режиме ULS. Задающий генератор стабилизирован кварцем.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод М.И.Потапова

Do Hoang Cuong, Merzlyakov S.I.,
Pasyuk E.A.
Time Selector

13-87-250

A time selector intended for researching time distribution of the events started by some initial event is described. The device is made in a CAMAC module of a unit width and is controlled from a DATAWAY of the crate. The number of channels is changed from 8 to 1024; duration of the channel is from 1 to 128 (μ s); the number of measurement cycles is from 1 to 128. Information is transferred from the module to the DATAWAY in data block mode ULS. The generator is stabilized by quartz.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987