

3/10-84

**сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна**

1811/84

10-84-14

Р.Купчак, А.Янковски, А.Солтан, М.Левитович

**БЛОК ОРГАНИЗАЦИИ СОВПАДЕНИЙ
ДЛЯ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗАТОРА
НА БАЗЕ КАМАК – ЭВМ**

1984

1. ВВЕДЕНИЕ

Современная автоматизированная техника многомерных анализаторов требует универсальных электронных блоков^{/1,2/}, наиболее удобных для пользователя. С этой целью был разработан в стандарте КАМАК блок организации многократных совпадений импульсов. Отличительными особенностями этого блока являются:

1. Программная управляемость временем совпадений и четырьмя разными восьмикратными комбинациями совпадений или антисовпадений.

2. Генерация запроса L во время обнаружения совпадения входных импульсов.

3. Регулируемые задержки входных импульсов.

Необходимые параметры для работы блока задаются при помощи команд КАМАК.

2. СХЕМА И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ БЛОКА

Электронная схема блока представлена на рис.1. Первый поступивший на любой вход блока импульс запускает одновибратор (τ_{coinc}), определяющий заданное программой время совпадений (τ). Все входные импульсы, приходящие во время τ_{coinc} , запоминаются в памяти Π_6 . В то же время компараторы K_1, K_2, K_3, K_4 сравнивают биты заранее записанных комбинаций совпадений в памяти $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4$ с соответствующими разрядами памяти Π_6 входных импульсов. Обнаружение хотя бы одного согласия битов между $\Pi_1-\Pi_6, \Pi_2-\Pi_6, \Pi_3-\Pi_6$ или $\Pi_4-\Pi_6$ означает появление одной из четырех возможных комбинаций совпадений между входными импульсами. Информация, полученная на выходе ворот В1, после триггера R-S устанавливает сигнал L. Во время L блокируется вход ворот В2 для импульса сброса. При отсутствии совпадений между входными сигналами ворота В2 остаются открытыми, и импульс сброса /0,5 мкс/, генерируемый одновибратором /К/, "обнуляет" память Π_6 и передается на шину Y1. После этого блок готов к анализу временных зависимостей следующих входных импульсов. Для выравнивания постоянных временных разбросов, возникающих на линиях передачи импульсов, введены регулирующие задержки /рис.1/. Установку задержек можно контролировать на выходе ОС, связанном с триггером "Измерения задержки" /рис.1/. Этот триггер устанавливается первым из приходящих входных импульсов, а сбрасывается импульсом, подаваемым на вход Т.



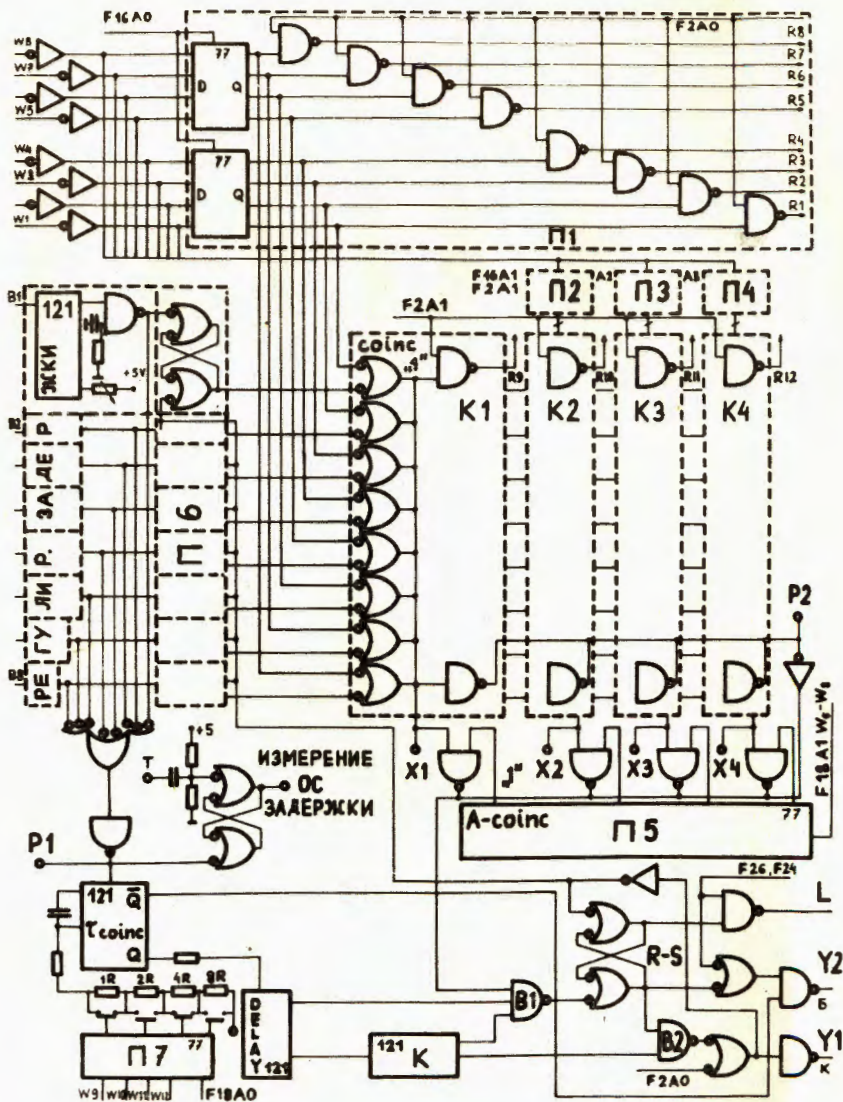


Рис.1. Электронная схема блока.

Блок может выполнять следующие функции:

- отбор совпадений - генерация L в случае их обнаружения;
- анализ антисовпадений - сброс события;
- регистрация всех событий - генерация L для каждого входного импульса.

На реализацию первых двух функций указывает состояние четырех разрядов памяти Π_5 . "Единица", записанная в любом разряде Π_5 , и "единица", появившаяся на выходе X соответствующего компаратора $K_{1,2,3,4}$ во время совпадения, блокируют сигнал L и дают возможность генерации импульса сброса через одновибратор /K/. Таким образом, событие считается как антисовпадение.

В случае записи одинаковых комбинаций совпадений в памяти $\Pi_{1,2,3,4}$ и разных данных в памяти Π_5 , приоритет принимает функция антисовпадений. Для регистрации всех входных импульсов /без совпадений/ необходимо записать в любую память $\Pi_{1,2,3,4}$ нули.

Блок предназначен для анализа до восьми цифровых импульсов. Параллельное включение N блоков расширяет возможности анализа до $N \times 8$ импульсов / $N_{\max} = 20$ /.

Для обеспечения параллельной работы необходимо:

- подключить параллельно на всех блоках выходы P_1 и P_2 , размещенные на задних панелях, и Y_1 и Y_2 , когда блоки стоят в разных кассетах КАМАК;
- запрограммировать память Π_{1-4} во всех блоках, память Π_7 - на одинаковое время совпадений во всех блоках, а память Π_5 /совпадение - антисовпадение/ - только в том блоке, в котором рассматривается запрос L.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ БЛОКА В СИСТЕМЕ АНАЛИЗАТОРА

Для получения малых временных разбросов, зависящих от амплитуды спектрометрических импульсов, соответствующие входы блока совпадений соединяются с выходами детекторов пиков, находящихся в АЦП. Импульсы детектора точно связаны с максимумами анализируемых сигналов. Они формируются, когда амплитуды спектрометрических импульсов находятся в пределах между нижним и верхним порогами. Благодаря этому совпадение между импульсами пиков позволяет блоку совпадений генерировать сигнал обслуживания, не ожидая преобразования АЦП. При такой организации сокращается время считывания информации с АЦП при условии, что время обслуживания прерывания T_0 должно быть больше времени преобразования АЦП T_k .

В использованной системе получено:

- для ЭВМ-СМ-3 $T_0 = 40$ мкс,
- для АЦП 712 POLON $T_{k \max} = 24$ мкс.

Полное время регистрации спектрометрических импульсов в ЭВМ описывается выражением: $T = T_0 + nT_R$ где T_R - время считывания с АЦП /5 мкс/ $n = 2, 3, \dots$. Таким образом, T можно рассматривать как мертвое время системы, определяющее максимальную частоту регистрации спектрометрических импульсов, которая зависит от числа АЦП:

- Для одного АЦП $T = 40$ мкс = 2500 событий/с,
- Для восьми АЦП $T = 80$ мс = 12500 событий/с.

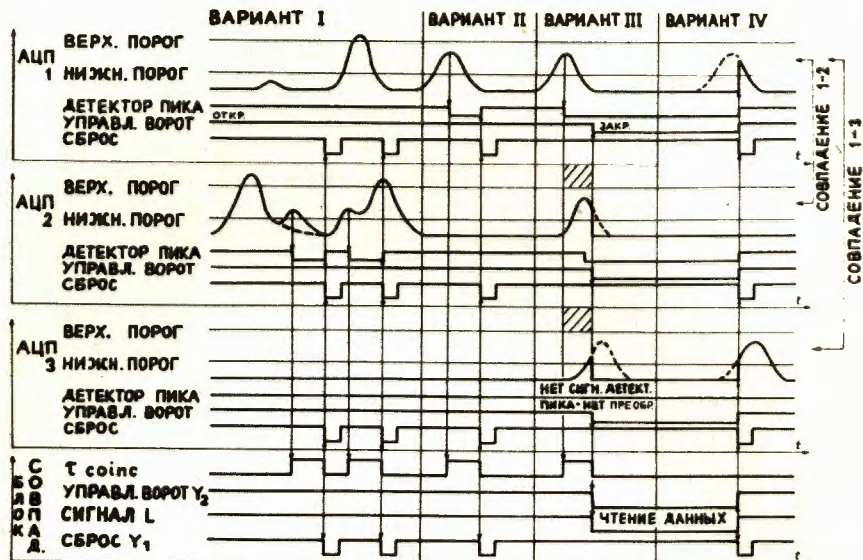


Рис.2. Временные диаграммы блока совпадений и АЦП.

Действие блока совпадений и АЦП представлено на примере трех-параметрического анализатора, где рассматриваются совпадения в первом и втором или в первом и третьем трактах - /1 и 2/ или /1 и 3/.

На рис.2 показаны разные варианты работы системы.

Вариант 1. Амплитуда спектрометрических импульсов находится ниже или выше порогов АЦП. В этом случае АЦП не приступает к преобразованию. Превышение верхнего порога быстро "обнуляет" АЦП. Анализ следующего импульса будет проведен только тогда, когда предыдущий импульс достигнет нижнего порога. Это запрещает регистрировать импульсы, наложенные на спады предыдущих. Следует обратить внимание на то, что такой эффект может оказаться существенным при высоких нижних порогах.

Вариант 2. На анализатор поступил только один спектрометрический импульс. АЦП при помощи импульса детектора пика запускает в блоке совпадений одновибратор, ожидающий сигналы с других АЦП, на время τ_{coinc} . В случае их отсутствия на линии Y1 появляется сигнал сброса, возвращающий АЦП в исходное положение.

Вариант 3. На входах первого и второго АЦП появляются спектрометрические сигналы. Если временные разбросы между сигналами не превышают τ_{coinc} , блок совпадений генерирует сигнал прерывания L, и в то же время закрываются все входы АЦП. В результате

третий АЦП не может зарегистрировать импульсы, приходящие позднее выбранного времени τ_{coinc} . После чтения данных со всех АЦП их входы одновременно открываются сигналом с линии Y2.

Вариант 4. Входы АЦП открываются тогда, когда на одном из них находится спектрометрический импульс. Во избежание ошибки в записи его амплитуды такой случай отбрасывается импульсом сброса, генерируемым на линии Y1 перед открыванием входов АЦП.

Все другие зависимости входных импульсов можно представить при помощи вышеописанных вариантов.

4. КОМАНДЫ КАМАК, УПРАВЛЯЮЩИЕ БЛОКОМ

- | | | | | |
|--------------------|--|----------------------|----|-----------|
| NF(16)A(0)(W1-W8) | - запись комбинации совпадений в П1 | | | |
| NF(16)A(1)(W1-W8) | - запись комбинации совпадений в П2 | | | |
| NF(16)A(2)(W1-W8) | - запись комбинации совпадений в П3 | | | |
| NF(16)A(3)(W1-W8) | - запись комбинации совпадений в П4 | | | |
| NF(2)A(0)(R1-R8) | - чтение содержания П1 | | | |
| NF(2)A(1)(R1-R8) | - чтение содержания П2 | | | |
| NF(2)A(2)(R1-R8) | - чтение содержания П3 | | | |
| NF(2)A(3)(R1-R8) | - чтение содержания П4 | | | |
| NF(18)A(1)(W5-W8) | - запись функции, выполняемой через П5 | | | |
| W5-П1 | | "1" - антисовпадение | | |
| W6-П2 | | "0" - совпадение | | |
| W7-П3 | | | | |
| W8-П4 | | | | |
| NF(18)A(0)(W9-W12) | - запись времени совпадений τ_{coinc} /память П7/ | | | |
| W12 | W11 | W10 | W9 | |
| I | I | I | I | - 200 nS |
| I | I | I | 0 | - 400 nS |
| 0 | 0 | 0 | 0 | - 3200 nS |
| NF(2)A(0)R9-R12) | - чтение времени совпадений | | | |
| NF(24)A(0) | - блокировка L и выдача сигнала на шину Y2 для закрытия входов АЦП | | | |
| NF(26)A(0) | - деблокировка L | | | |
| NF(2)A(0) | - общий сброс - обнуление памяти /П6/ входных импульсов, выдача сигнала по шине Y1 для сброса АЦП, снятие сигнала с шины Y2 блокирующего входы АЦП | | | |
| NF(2)A(1)(R9-R12) | - указание комбинации совпадений импульсов, участвующих в последнем событии. | | | |

Представленная система испытана и работает в физической аппаратуре при анализе многомерных событий в ядерных реакциях с испусканием легких заряженных частиц ^{13/}.

В заключение авторы выражают благодарность сотрудникам ОНЭР ЛЯР за обсуждение логики работы блока и помощь в его изготовлении. Авторы благодарят Н.К.Скобелева за помощь в испытании блока и подготовке рукописи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухов А.М., Гриднев Г.Ф. ОИЯИ, 13-80-11, Дубна, 1980.
2. Техническое описание блока совпадений типа 1402 фирмы "ПОЛОН", Варшава, 1975.
3. Совински М. и др. ОИЯИ, Р7-83-127, Дубна, 1983.

Рукопись поступила в издательский отдел
12 января 1984 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

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

	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
Д1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Д1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
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.
Д2,4-83-179	Труды XV Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Дубна, 1982.	4 р. 80 к.
	Труды УШ Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Протвино, 1982 /2 тома/	11 р. 40 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.

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

Купчак Р. и др. 10-84-14
Блок организации совпадений для многомерного анализатора на базе
КАМАК - ЭВМ

Описывается разработанный в стандарте КАМАК блок организации совпадений импульсов и сбора данных. Блок позволяет организовать четыре варианта совпадений типа "И" восьми входных импульсов и управляет входами и сбросом АЦП. При обнаружении совпадения выдается сигнал L. Для расширения числа входов АЦП есть возможность параллельного или последовательного соединения нескольких блоков.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод О.С.Виноградовой

Kupczak R. et al. 10-84-14
Coincidence organization CAMAC Module for Multidimensional Computer
Analyzer

A special performance coincidence CAMAC unit is described. The unit makes it possible to organize up to four variants of coincidences of eight signals and controls the work of eight ADC's. The unit gives the CAMAC L signal when the assumed coincidence is encountered. There is possible to develop a number of inputs using parallel or sequent connection of such units.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984