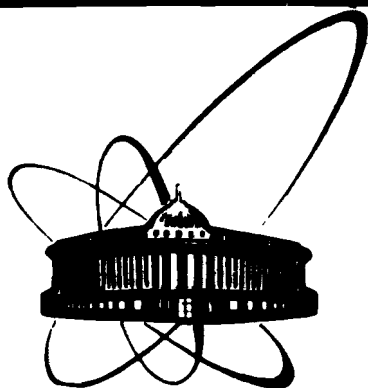


89-466



ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА

3 634

13-89-466

В.Г. Зинов, Е. Лонцки, А.И. Руденко

МНОГОИМПУЛЬСНАЯ СИСТЕМА  $(n - \gamma)$ -РАЗДЕЛЕНИЯ  
НА ОСНОВЕ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО АЦП

Направлено в журнал "Приборы и техника эксперимента"

1989

На современном этапе проведения исследований в ядерной физике все чаще возникает задача измерения амплитуд нескольких импульсов в течение заданного временного интервала. Так, для измерения параметров последовательных циклов мю-катализа ядерных реакций синтеза



необходима быстродействующая система (n - γ)-разделения, позволяющая идентифицировать до 5 нейтронов в течение 10 мкс.

Появление параллельных АЦП (ПАЦП) в интегральном исполнении и быстродействующих оперативных запоминающих устройств (ОЗУ) дает возможность достаточно просто решить поставленную задачу.

При разработке системы (n - γ)-разделения сохранен принцип, использованный в нашей предыдущей работе<sup>11</sup>, поскольку мы считаем, что он позволяет получить минимально возможный энергетический порог разделения, так как статистическая обеспеченность площади импульса выше статистической обеспеченности его формы.

## ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

В состав системы входят следующие функциональные узлы (рис.1): одновибраторы управления ОВ, интегратор тока быстрой компоненты измеряемого импульса Интегр. 1, интегратор медленной компоненты Интегр. 2, схема задания служебных признаков, ПАЦП и ОЗУ.

На рис. 2 представлена упрощенная принципиальная схема аналогового коммутатора входного тока и интеграторов быстрой и медленной компонент сигнала. Логику работы схемы иллюстрируют временные диаграммы (рис. 3). Восстановитель уровня ВУ обеспечивает независимость начального тока транзистора Т1 от

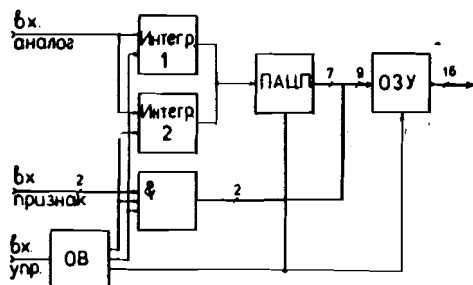


Рис. 1. Блок-схема системы.

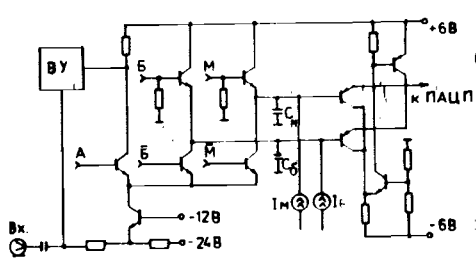
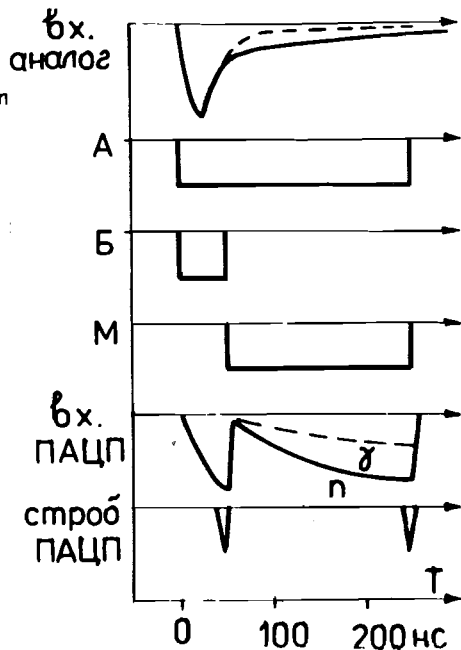


Рис. 2. Принципиальная схема коммутатора и интеграторов входного тока.

Рис. 3. Временные диаграммы схемы интеграторов тока.



величины динамического заряда разделительного конденсатора и других факторов нестабильности. Быстрая компонента входного импульса интегрируется на конденсаторе  $C_6$  (500 пФ), медленная —  $C_M$  (100 пФ). Амплитуды сигналов быстрой и медленной компонент на конденсаторах  $C_6$  и  $C_M$  пропорциональны зарядам. Отношение емкостей  $C_6$  и  $C_M$  выбрано таким, чтобы при регистрации нейтронов амплитуды сигналов на них были равными. Токи  $I_6$ ,  $I_M$  определяют величины пьедесталов в каналах быстрой и медленной компонент. Транзисторы Т7-Т10 являются элементами линейного смесителя сигналов и выходного эмиттерного повторителя с быстрым восстановлением, способного работать на большую входную емкость ПАЦП.

На рис. 4 представлена упрощенная принципиальная схема логической части устройства. Амплитуды быстрой и медленной компонент сигнала отрицательной полярности последовательно подаются на вход ПАЦП и преобразуются в цифровую форму в обратном коде в момент поступления соответствующего стробирующего сигнала (Б + М) стр. Цифровая информация о быстрой компоненте заносится в младший байт памяти, о медленной — в старший. Состояние счетчика числа событий ST определяет адрес памяти, по которому производится запись. Амплитуды быстрой и медленной компонент подаются также на аналоговый компаратор К1. Он вырабатывает признаки переполнения при превышении амплитуд по абсолютной величине опорного напряжения

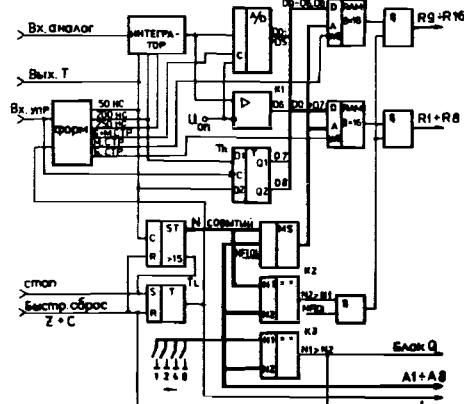
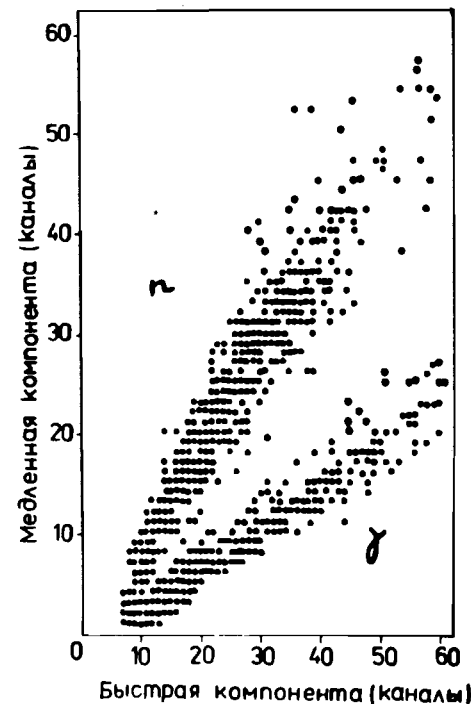


Рис. 4. Принципиальная схема логической части системы.

Рис. 5. Двумерное распределение событий, зарегистрированных нейтронным спектрометром.



$|U_{оп}|$ . Это необходимо, так как при отрицательной полярности входного сигнала встроенный в ПАЦП бит переполнения не работает. Триггер признаков  $T_n$  используется для индикации наложения входного сигнала в течение быстрой (50 нс) и медленной (200 нс) компонент. В каждом байте памяти информация располагается следующим образом: младшие 6 бит — амплитудная информация, 7-й бит — признак переполнения, 8-й бит — признак наложения. Триггер  $T_L$  вырабатывает запрос "L" и блокирует вход управления при переполнении адресного счетчика или по сигналу "стоп" конца интервала регистрации.

При считывании информации адресами памяти управляют сигналы А1 ÷ А8 магистрали КАМАК. Мультиплексор MS коммутирует адресную шину. Цифровой компаратор К2 блокирует считывание информации, не связанной с данным измерением, а К3 определяет длину считываемого массива, число слов набирается переключателями 1, 2, 4, 8.

На рис. 5 показано двумерное распределение событий, зарегистрированных системой, работавшей в составе сцинтилляционного спектрометра нейтронов полного поглощения<sup>12</sup>, в одном из экспериментов по изучению реакции (1). Спектр энергетической калибровки шкалы быстрой компоненты от  $\gamma$ -источника<sup>137</sup> Cs приведен на рис. 6.

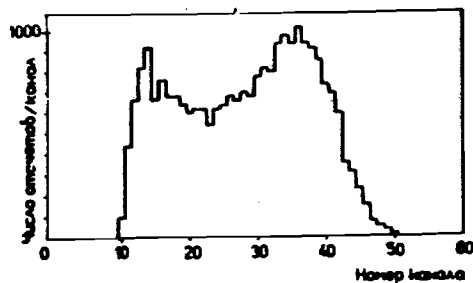


Рис. 6. Спектр комптоновских электронов от  $\gamma$ -источника  $^{137}\text{Cs}$ .

В системе (n- $\gamma$ )-разделения используются ПАЦП типа 1107 ПВЗ и микросхемы серий К500 и К155. Устройство занимает два модуля КАМАК шириной 1 М.

Система показала высокую надежность в течение сотен часов непрерывной работы на фазотроне ЛЯП ОИЯИ.

Авторы благодарны В.В.Фильченкову и Л.Н.Сомову за ценные советы и помощь в работе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зинов В.Г. и др. – ПТЭ, 1982, №2, с.26.
2. Конин А.Д., Руденко А.И., Фильченков В.В. – Препринт ОИЯИ, 13-88-567, Дубна, 1988.

Рукопись поступила в издательский отдел  
23 июня 1989 года.

Зинов В.Г., Лончки Е., Руденко А.И. 13-89-466  
Многоимпульсная система (n- $\gamma$ )-разделения  
на основе параллельного АЦП

Описывается многоимпульсная система (n- $\gamma$ )-разделения на основе параллельного АЦП (ПАЦП). Принцип действия – измерения зарядов быстрой и медленной компонент импульса тока от сцинтилляционного детектора. Система обеспечивает измерение от 1 до 16 сигналов с запоминанием результата. Мертвое время измерения равно времени интегрирования и составляет ~ 250 нс. Интегральная и дифференциальная нелинейности определяются параметрами интегрального ПАЦП. Система выполнена в виде двух блоков КАМАК единичной ширины.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1989

Перевод авторов

Zinov V.G., Loncki E., Rudenko A.I. 13-89-466

Multipulse System for (n- $\gamma$ ) Separation  
Based on a Fast ADC

A multipulse system for (n- $\gamma$ ) separation based on a fast ADC is described. It measures charges of the fast and slow components of the current pulse from the scintillation detector. The system ensures measurement from 1 to 16 signals with the results stored in the memory. The dead time of the measurement is equal to the signal integration time of ~250 ns. Integral and differential non-linearity are determined by the parameters of the integral fast ADC. The system is made in the form of two CAMAC blocks of unit width.

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1989