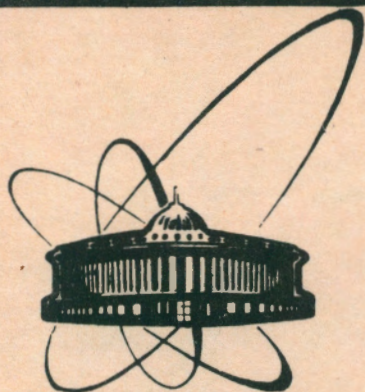


92-120



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

13-92-120

Е.Браньковски, В.А.Ермаков, А.П.Сиротин,
М.Л.Челноков, В.К.Широков

МНОГОДЕТЕКТОРНАЯ СИСТЕМА
РЕГИСТРАЦИИ И НАКОПЛЕНИЯ
СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
НА БАЗЕ ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА
64К×24 БИТ

1992

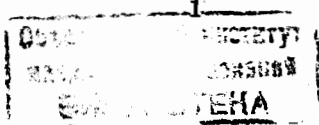
Построение накопительных систем для сбора спектрометрических данных от большого количества детекторов остается актуальной задачей /1/, и развитие этого направления стимулируется созданием в Лаборатории нейтронной физики накопительных запоминающих устройств повышенной емкости /2/.

Одним из элементов многодетекторной системы регистрации и накопления спектрометрической информации на базе запоминающего устройства 64К*24 бит является блок счетчиков с программным управлением.

I

Предлагаемый программируемый блок счетчиков (БСП) является дальнейшим развитием накопителя спектрометрической информации /1/ и в комплекте с блоками ИЗУ64К /2/, ЗУ64К /2/ и ВКП4 /3/ составляет многодетекторную систему регистрации и накопления спектрометрической информации. Данное решение имеет определенную область применения, ограниченную следующими условиями:

- количество детекторов от - 1 до 16,
- количество временных каналов временного кодировщика - не более 4096,
- минимальная ширина временного канала равна $(N+1) * t_{мкс}$, где N - количество детекторов, а t - время цикла накопительной памяти,
- количество детекторов для одного комплекта накопителя спектрометрической информации (БСП+ВКП4+ИЗУ64К+ЗУ64К) равно $(T_k/t-1)$, где T_k - минимальная ширина временного канала, а t - длительность одного цикла накопительной памяти,
- количество событий, регистрируемых в одном временном канале для одного детектора, - не более 255,
- ширина импульсов от детекторов - не менее 150 нсек.



1а. БЛОК-СХЕМА БСП (представлена на рис.1)

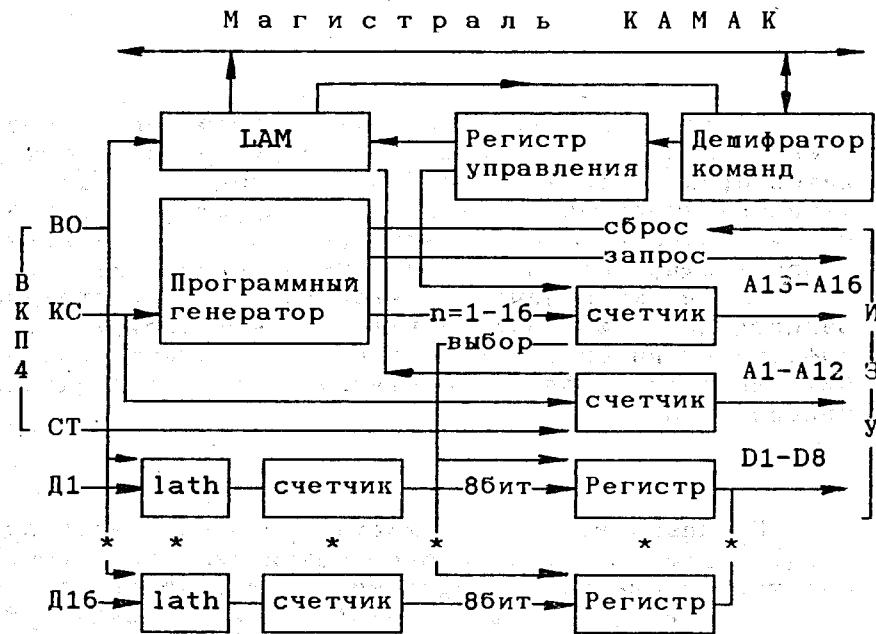


Рис.1

Дешифратор команд реализует следующие функции

- КАМАК:
- F0A0 - чтение статусного регистра.....Q=1,
 - F8A0 - проверка LAM по переполнению счета КС на 4096.....Q=LAM,
 - F8A1 - проверка LAM по концу временного окна ВКП4.....Q=LAM,
 - F10A0 - сброс LAM.....Q=0,
 - F16A0 - запись регистра управления.....Q=1,
 - F25A0 - программный импульс "КС".....Q=0,
 - F25A1 - программный импульс "старт".....Q=0.

Разряды регистра управления имеют следующее назначение:

- 1-4 бит - заказанное количество детекторов от 1 до 16,
- 5 бит - разрешение LAM по переполнению счетчика A1-A12 на 4096,

- 6 бит - 1 - разрешение приема информации с детекторов, 0 - режим проверки (в каждый канал каждого детектора добавляется 255),
- 7 бит - LAM по переполнению счетчика A1-A12 на 4096,
- 8 бит - разрешение накопления синхронно со стартом реактора,
- 9 бит - разрешение LAM по концу временного окна ВКП4,
- 10 бит - LAM по концу временного окна ВКП4,
- 16 бит - индикация "разрешено накопление".

Разряды 1-4 регистра управления позволяют выбрать режим регистрации импульсов от нужного количества детекторов. Максимальное их количество - 16. Максимальное количество временных каналов - 4096. Накопитель спектротметрической информации регистрирует ее от 16 детекторов в 4096 временных каналах в накопительной памяти 64К /2/. Следовательно, емкость памяти не является определяющей при задании количества детекторов, т.к. емкость 64К является минимальной для накопительной памяти /2/. Решающим фактором в выборе количества детекторов будет минимальная ширина временного канала, определяемая условиями эксперимента. Количество детекторов для одного комплекта накопителя спектротметрической информации (БСП+ВКП4+ИЗУ64К+ЗУ64К) равно $(T_k/t-1)$, где T_k - минимальная ширина временного канала, а t - длительность одного цикла накопительной памяти. Если будет заказано, например, 5 детекторов, то регистрироваться будут импульсы от 1,2,3,4 и 5 детекторов.

При регистрации информации контролируется счетчик временных каналов A1-A12. Количество импульсов канальной серии (КС) от ВКП4 не должно превышать 4096, в противном случае в регистре управления будет индцирован 7 бит - LAM по переполнению счетчика A1-A12. Если в регистре управления будет установлен 5-й бит - разрешение LAM по переполнению счетчика A1 - A12, то от БСП на магистраль КАМАК будет выставлен LAM. Причем 5 бит клапанирует только LAM и не влияет на бит в статусном регистре, его вызывающий.

Бит 8 регистра управления позволяет осуществить разрешение или запрет накопления синхронно с первым пришедшим после его изменения стартом реактора. В общем случае в системе накопления и управления спектрометром должен быть блок, выполняющий функции "старт/стоп" /4/, но при его отсутствии БСП может осуществить синхронное со стартами реактора управление накоплением, а при помощи запроса по концу ВО - задание экспозиции по количеству стартов реактора. Бит 16 индицирует состояние БСП "разрешено накопление".

Бит 9 регистра управления разрешает LAM по концу временного окна ВКП4. БИТ 10 индицирует LAM по концу временного окна ВКП4. Их действие аналогично /1/. Данный запрос эффективно используется для организации визуализации спектров во время накопления информации за счет использования свободного от накопления времени от окончания временного окна до следующего старта реактора. Этот запрос также можно использовать для задания экспозиции по стартам реактора, организуя программный подсчет запросов по концу временного окна.

В БСП заложены самые широкие возможности по программному тестированию накопителя в целом. При установке бита 6 в регистре управления в 0 во все счетчики заносится фиксированное число 255. Это позволяет проверить работоспособность как самого БСП, так и всего накопителя по накопленной информации за определенное количество стартов. Команды F25A0 - программный импульс "КС", F25A1 - программный импульс "старт" служат для тестирования накопителя при отсутствии ВКП4. С их помощью возможно более подробное тестирование работоспособности счетчика A1-A12 и запроса по его реперолнению.

16. РЕГИСТРАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ В ДЕТЕКТОРНЫХ СЧЕТЧИКАХ

Временные диаграммы работы детекторных счетчиков представлены на рис.2.

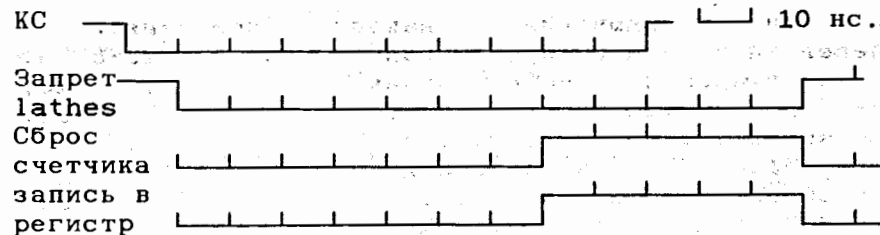


Рис.2

При поступлении импульса КС на программный генератор, вырабатывается последовательность управляющих сигналов. На время переноса содержимого счетчика в регистр блокируется изменение входного сигнала на lath. Через 70 нс после этого прекращается изменение информации в счетчике. Сигнал "запись в регистр" переносит содержимое счетчика в 8-разрядный регистр с тремя состояниями (555IP23). Одновременно им производится сброс счетчика. По завершении сброса счетчика блокировка с lath снимается. Таким образом, перенос информации осуществляется за 120 нс, а минимальная ширина входного импульса с детектора составляет 150 нс.

После этого, за время данного временного канала, проводится передача 8 бит информации для каждого из заказанных детекторов для суммирования в накопительную память. Адрес, по которому проводится суммирование, составляется из номера временного канала (счетчик A1-A12) и номера опрашиваемого в данный момент детектора (счетчик A13-A16). С помощью сигналов "запрос" и "сброс" производится взаимодействие с накопительной памятью.

ИВ. РАСПИСАНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ БСП

Для подключения к детекторным усилителям-формирователям на передней панели блока установлен разъем РП15-23ГВ:

- детекторные импульсы (1-16).....1-16,
- экраны.....23.

- Для подключения к накопительной памяти на передней панели блока установлен разъем РП15-50ГВ:
- шины адреса (1 - 16 разряды).....1-16;
 - "+N к данным".....23,
 - земля.....24,
 - запрос ЧМЗ (чтение, +N к данным, запись).....25,
 - сброс запроса.....26,
 - шины данных 1-8 разряды27-34.

II

Многодетекторная система регистрации и накопления спектрометрической информации на базе запоминающего устройства 64К*24 бит была практически использована при модернизации краковско-дубненского спектрометра обратной геометрии /5/ на 10 канале реактора ИБР-2. Блок-схема накопителя в составе электронной аппаратуры спектрометра представлена на рис.3.

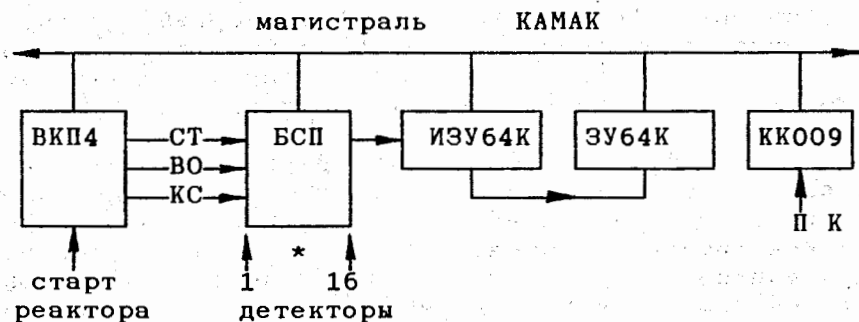


Рис.3

Крейт КАМАК подключен к персональному компьютеру (ПК) через контроллер крейта КК009. Старты реактора поступают на ВКП4. Сформированные старт реактора, временное окно, канальная серия управляют работой БСП. ВО разрешает прием детекторной информации на входы местнадцати 8-разрядных счетчиков. КС осуществляет съем с них информации для временного хранения в специальных регистрах. СТ и КС также используются для

формирования в БСП номера временного канала. Таким образом, ВКП4 используется как программируемый генератор канальной серии, запускаемый стартами реактора. В каждом временном канале БСП производит передачу информации с соответствующих детекторов (1-16) в накопительную память (ИЗУ64К+ЗУ64К), где она суммируется с ранее накопленной в соответствующем канале соответствующего детектора. БСП жестко распределяет накопительную память между детекторами. Это распределение представлено на рис.4.

Если в БСП будет заказано меньшее количество детекторов, то соответствующие участки памяти не будут использоваться.

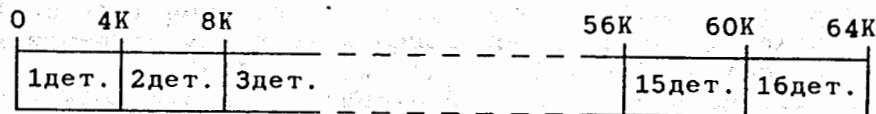


Рис.4

Заключение

Накопительная система для сбора спектрометрических данных от большого количества детекторов на основе накопительных запоминающих устройств повышенной емкости /2/ существенно улучшает возможности тестирования по сравнению с ее прототипом /1/. Практически программному тестированию доступны все элементы программируемого блока счетчиков БСП.

Данная система демонстрирует большую надежность, т.к. накопительная память имеет жесткое деление между детекторами благодаря достаточной ее емкости.

Сохранены все основные параметры прототипа /1/, прошедшего длительный период эксплуатации на спектрометрах ИБР-2 /5/:

- количество детекторов от - 1 до 16;
- количество временных каналов - не более 4096;
- минимальная ширина временного канала - от 4 до 32 мкс в зависимости от количества детекторов;
- разрядность детекторных счетчиков - 8 бит.

Описанный в работе блок БСП успешно используется в составе многодетекторной системы регистрации и накопления спектрометрической информации спектрометра КДСОГ с конца 1990 года на 10 канале реактора ИБР-2.

В заключение авторы выражают благодарность Виноградову А.С. за трассировку печатной платы, Саламатину И.М. и Островному А.И. за полезные обсуждения.

Литература

1. Вагов В.А. и др. В кн.: 12 Международный симпозиум по ядерной электронике, Дубна, 2-6 июля 1985г. ОИЯИ, Д13-85-793, Дубна, 1985.
2. Вагов В.А. и др. Спектрометрические накопительные запоминающие устройства повышенной емкости. ОИЯИ, 13-89-131, Дубна, 1989.
3. Барабаш И.П. и др. Временной кодировщик с программным управлением. ОИЯИ, 10-84-158, Дубна, 1984.
4. Ермаков В.А. Блок автоматизации пуска и останова измерительного модуля. ОИЯИ, Р10-90-36, Дубна, 1990.
5. Останевич Ю.М. Установки для научных исследований на импульсном реакторе ИБР-2. ОИЯИ, Р13-85-310, Дубна, 1985.

Рукопись поступила в издательский отдел
20 марта 1992 года.

Браньковский Е. и др.

13-92-120

Многодетекторная система регистрации и накопления спектрометрической информации на базе запоминающего устройства 64Кх24 бит

Многодетекторная система регистрации и накопления спектрометрической информации на базе запоминающего устройства 64Кх24 бит имеет следующие параметры:

- количество детекторов от 1 до 16;
- количество временных каналов - не более 4096;
- минимальная ширина временного канала - от 4 до 32 мкс;
- разрядность детекторных счетчиков - 8 бит.

Большое внимание уделено программному тестированию электронной аппаратуры. Практически программному тестированию доступны все элементы программируемого блока счетчиков.

Описанная в работе накопительная система успешно используется в составе многодетекторной системы регистрации и накопления спектрометрической информации спектрометра КДСОГ.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1992

Перевод Н.С.Журавлевой

Brankovski E. et al.

13-92-120

Multidetector System of Registration and Storage Spectrometer Information on the Basis of the 64Kx24 bit Storage Unit

The multidetector system of registration and storage spectrometer information on the basis of the 64Kx24 bit storage unit has the next parameters:

- detectors number is from 1 to 16;
- time channel number is to 4096;
- minimum of time channel volume is from 4 to 32 мкс;
- detector counters have 8 bit.

Big attention is given to the program of electronic equipment test. Practically, all elements of the programming counters block are accessible for the program test.

The storage system, described in this work, is used in the multidetector system of registration and storage spectrometer information of the KDSOG spectrometer.

The investigation has been performed at the Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1992