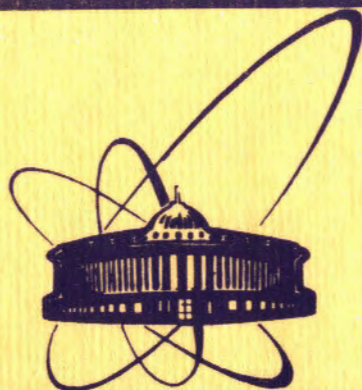


80-591



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна

+

0218/2-80

22/12-80

P13-80-591

В.А.Ермаков, Г.Н.Зимин, Е.А.Коберидзе

ИНТЕРФЕЙС

ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА СМ3101

В СТАНДАРТЕ КАМАК

1980

Применение измерительных систем, включающих в свой состав ЭВМ /обычно мини-ЭВМ/, работающих на линии с экспериментальным оборудованием, позволяет решать широкий круг задач, включая организацию процессов накопления информации, ее сортировку, предварительную обработку и управление экспериментом.

Совмещение перечисленных выше процессов в реальном масштабе времени имеет существенные недостатки: значительное "мертвое" время /несколько десятков мкс/, что затрудняет использование таких систем для регистрации статистически распределенной во времени информации, поступающей с большой интенсивностью; программа занимает значительный объем памяти, что сокращает емкость буфера накопителя, используемого непосредственно для накопления информации; ЭВМ основное время работы занята процессом накопления, а на обработку остается малое время. Обработка информации производится после останова процесса накопления.

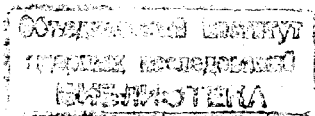
Организация такого регистрирующего тракта, свободного от указанных выше недостатков, возможна при использовании непосредственных связей между спектрометрической аппаратурой и запоминающим устройством, не связанным с оперативной памятью ЭВМ.

Для оперативного управления экспериментом со стороны ЭВМ целесообразно иметь связь используемой аппаратуры с магистралью КАМАК.

Предварительная оценка потока информации от детекторов излучений в экспериментах, планируемых на ИБР-2, показывает, что время регистрации события для большинства пользователей должно быть порядка 1-2 мкс, емкость запоминающего устройства - 16-32 К 16-разрядных слов /в отдельных случаях 128 К слов и более/.

В данной работе приводится описание интерфейса запоминающего устройства /ИЗУ/, позволяющего использовать блок ферритовой памяти СМ3101 /ЗУ/ для организации быстрого действия канала накопления информации /"спектрометрическая аппаратура - ЗУ"/ и обеспечить доступ к ЗУ со стороны ЭВМ через магистраль КАМАК.

ИЗУ разработан с учетом подключения к нему 4 блоков ЗУ, применяемых в ЭВМ СМ3 и СМ4 в качестве оперативного запоминающего устройства /1,2/. Интерфейс дает возможность использовать эти ЗУ в измерительных системах как накопительные или буферные устройства с переменной емкостью, изменяемой кратно 32 К.



ЗУ СМ3101 имеет следующие технические характеристики: емкость 32 К 16-разрядных слов, время обращения составляет 1,2 мкс, кроме цикла "Чтение с паузой". Доступ к ЗУ осуществляется посредством стандартной логики процессорного обмена - "Общая шина" (BUS), используемой в ЭВМ СМ3 и СМ4.

Поскольку ЗУ всегда является управляемым устройством, для его функционирования используется часть сигналов общей шины, а именно: BUS A0 - BUS A17 - 18 шин выборки адреса ячейки ЗУ, биты A1-A17 которых определяют адрес слова, бит A0 используется в байтовых операциях; BUS D0 - BUS D15-16 двунаправленных шин ввода-вывода данных; BUS C0 - BUS C1 - линии управления, используемые для задания режимов работы: "Чтение слова", "Чтение слова с паузой", "Запись слова", "Запись байта"; BUS MSIN - пуск ЗУ; BUS SSIN - заданная операция выполнена; BUS PB - шина контроля по четности. Этот сигнал выставляется ЗУ в случае искажения информации в процессе ее хранения. Следует иметь в виду, что такой сигнал индицирует ошибку в слове, не указывая на принадлежность ошибки к определенному байту.

BUS INIT - сигнал установки ЗУ в исходное состояние. Активное состояние всех шин BUS - низкий уровень ТТЛ. Используя перечисленные сигналы, интерфейс ЗУ при обращении к нему со стороны магистрали КАМАК /режим "КАМ"/ обеспечивает выполнение следующих операций с обращением к ЗУ:

Команды 1 группы: "Чтение, модификация адреса" /ЧМА/, "Запись, модификация адреса" /ЗМА/, "Чтение, модификация данных, запись" /ЧМЗ/, "Чтение" /ЧТ/.

Команды 2-й группы, не вызывая циклов обращения к ЗУ, выполняют в основном функции управления отдельными узлами интерфейса. К ним относятся команды обращения к регистрам состояния и идентификации, управления режимом работы и другие. Особенностью команд 2-й группы является возможность использования их во время работы интерфейса по каналу непосредственного доступа /КНД/.

Перечень и назначение команд, используемых в ИЗУ, приводится в таблице.

При поступлении запроса в режиме КНД интерфейсом выполняются все команды 1-й группы, кроме ЧМА.

Выполнение байтового обмена информацией в ИЗУ не предусмотрено, поскольку в устройствах накопительного типа эти операции не используются.

В ИЗУ, блок-схема которого приведена на рис.1, выборка адреса ячейки / BUS A1-A17/ производится с шин W1-W17 или A1-A17 через мультиплексор адреса /МА/, который связан с промежуточным регистром адреса /РА/, работающим при выполнении операций модификации адреса в инкрементном режиме. В силу того,

Таблица  
Перечень используемых команд КАМАК

Команда	Операция	Цикл ИЗУ-ЗУ	Q
NA(0) F(0)	Чтение данных	Чтение, +IPA /ЧМА/	1
NA(0) F(1)	Чтение адреса	Чтение /ЧТ/	1
NA(0) F(2)	Чтение регистра состояний		1
NA(0) F(3)	Чтение регистра идентификации		1
NA(0) F(8)	Опрос L		1
NA(0) F(9)	Сброс регистра состояний		0
NA(0) F(10)	Сброс L		0
NA(0) F(16)	Запись адреса	Чтение /ЧТ/	1
NA(0) F(17)	Запись адреса	Чтение, +IPD, Запись /ЧМЗ/	1
NA(0) F(18)	Запись условий в регистр состояний		1
NA(0) F(19)	Запись данных	Запись, +IPA /ЗМА/	1
NA(0) F(24)	Запрет КАМАК		0
NA(0) F(26)	Разрешение КАМАК		0

что наращивание объема ЗУ предусматривается производить кратно 32 К, сигнал переполнения РА выделяется после каждых 32 К обращений ЧМА или ЗМА. Сформированный адрес поступает через передатчики, открываемые на время действия сигнала "Работа", на шины BUS или же по команде "Чтение адреса" (F1) в магистраль КАМАК.

Доступ к регистру данных осуществляется с помощью мультиплексора данных /МД/ по одному из направлений: шин W, BUS ЗУ или КНД (D1-D16).

Запись информации в РД производится сигналом ПРД, формируемым по стробу S1, сигналу BUS SSIN /в фазе чтения данных/ или переднему фронту запроса ЗМА КНД. Содержимое регистра может передаваться в магистраль КАМАК, BUS ЗУ или на внешний разъем КНД посредством ключей /И2/, передатчиков шин BUS ЗУ /Передат./ и инверторов /Инв./.



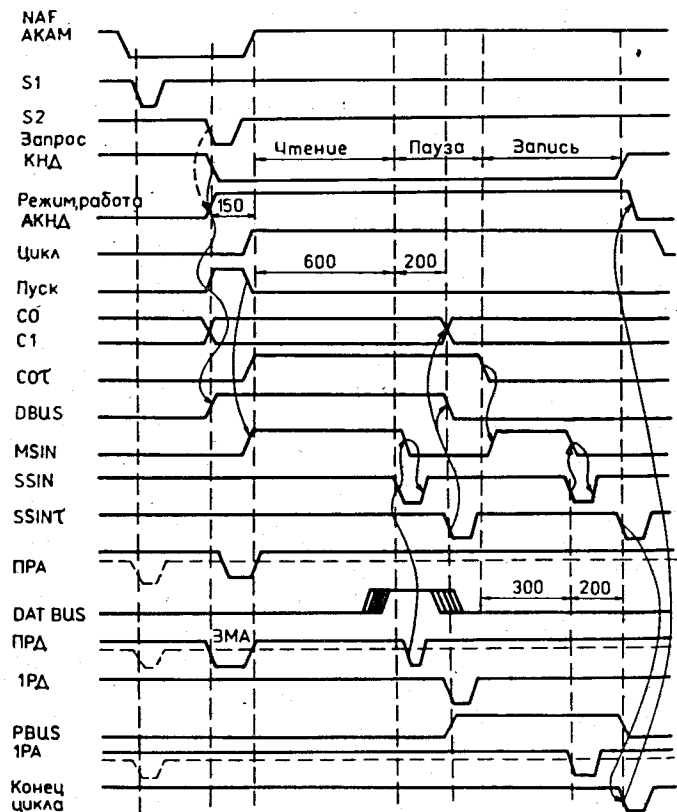


Рис. 3

задержки обуславливается временем, необходимым для проведения установочных операций регистра адреса, режима ЗУ и разблокировки передатчиков шин BUS A1–BUS A17. По истечении этого времени вырабатывается уровень MSIN, задающий начало выполнения операции чтения ЗУ.

Данные на шинах (DAT BUS) появляются с максимальной задержкой 550 нс относительно сигнала "Пуск", а сигнал подтверждения выдачи данных (SSIN) выставляется запоминающим устройством позже на 50–100 нс. Формируемый по этому сигналу импульс приема данных ПРА заносит данные в регистр, после чего сигнал SSIN сбрасывает уровень MSIN.

Сигналы задания режима работы ЗУ /C1, C0/ снимаются спустя 150–200 нс сигналом SSIN<sub>r</sub>. На этом заканчивается фаза чтения, после которой следует пауза. В таком временном интервале может быть осуществлена модификация данных.

Пуск фазы записи производится сигналом CO<sub>r</sub>. Выполнение этой операции запоминающим устройством аналогично описанному выше циклу чтения.

Сигнал "Цикл" используется в целях блокировки входных схем интерфейса по каналу КНД. Эта блокировка снимается через 150–200 нс после окончания цикла регистрации ЗУ, устраняя наложение сигналов окончания регистрации и приходящего одновременно с этим запроса, что весьма вероятно в экспериментах с плотным потоком статистически распределенной по времени информации.

Интерфейс в составе спектрометрической системы на базе ЭВМ СМЗ используется в исследованиях структуры кристаллов на нейтронном дифрактометре по времени пролета с однокоординатным позиционно-чувствительным детектором с конца 1979 г. ИЗУ выполнен в виде блока КАМАК двойной ширины и содержит 120 корпусов схем серии 155.

В заключение авторы благодарят В.А.Владимирова, Г.П.Жукова, В.Д.Шибяева за полезные обсуждения при разработке устройства; А.Б.Мельничука, М.И.Хренову, Л.Д.Белякову за трассировку и изготовление макетного образца интерфейса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Наумов Б.Н. "Приборы и системы управления", 1977, №10, с.3-5.
2. Наумов Б.Н., Боярченко М.А., Кабалевский А.Н. "Приборы и системы управления", 1977, №10, с.12-15.
3. Балука Г. и др. ОИЯИ, Р10-80-424, Дубна, 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел  
3 сентября 1980 года.