

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

944 / 2-81

2311-81

13-80-790

С.Г.Басиладзе, Као Дак Хьен

БЛОКИ ГИСТОГРАММИРУЮЩЕЙ
И БУФЕРНОЙ ПАМЯТИ

1980

ГИСТОГРАММИРУЮЩЕЕ ЗУ

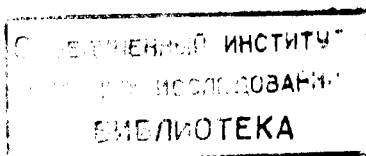
Одной из распространенных задач измерений в ядерной физике является накопление спектров. Ранее обычно измерительная аппаратура выполнялась в стандарте КАМАК, а гистограммирование производилось программными методами. Программная реализация поиска хранящегося числа отсчетов сигналов с амплитудой, равной текущей измеренной величине, добавление единицы /инкрементация/ и запоминание полученной суммы занимают, особенно в случае использования микропроцессоров, довольно значительное время. Так, например, для 8-разрядных микропроцессоров типа "Intel-8080" цикл гистограммирования трудно сделать менее 100 ± 150 мкс. Время же преобразования в цифровой код современных аналого-цифровых преобразователей составляет 5 ± 10 мкс и может быть даже существенно меньше. Таким образом, программное гистограммирование, как минимум, в 10 ± 20 раз понижает возможную скорость набора спектра.

Успехи в создании интегральных схем памяти большого объема позволяют решить задачу гистограммирования аппаратными средствами. При накоплении в интегрирующем ЗУ спектров с числом каналов, не превышающим нескольких тысяч, обычно используют метод прямой адресации /1-3/. В этом случае число слов в ЗУ выбирают равным числу каналов спектра и адрес каждого слова однозначно определяется цифровым кодом величины измеренного сигнала. Метод прямой адресации позволяет получить максимальную скорость гистограммирования.

Весьма ценным качеством любого аналитаторного устройства является способность работать не только в инкрементном, но и в декрементном режиме, что дает возможность непосредственно во время эксперимента получать разностные спектры /за вычетом "фона"/.

Блок гистограммирующего ЗУ, описываемый в данной работе, может работать как в инкрементном, так и в декрементном режимах с 10-разрядными входными данными. Максимальное число отсчетов в канале - 65535, цикл гистограммирования составляет 1,6 мкс. Кроме того, блок может быть использован и как обычное ЗУ с произвольным доступом емкостью 1024×16 бит и с циклом обращения 350 нс.

Функциональная схема блока представлена на рис.1. Он содержит следующие узлы:



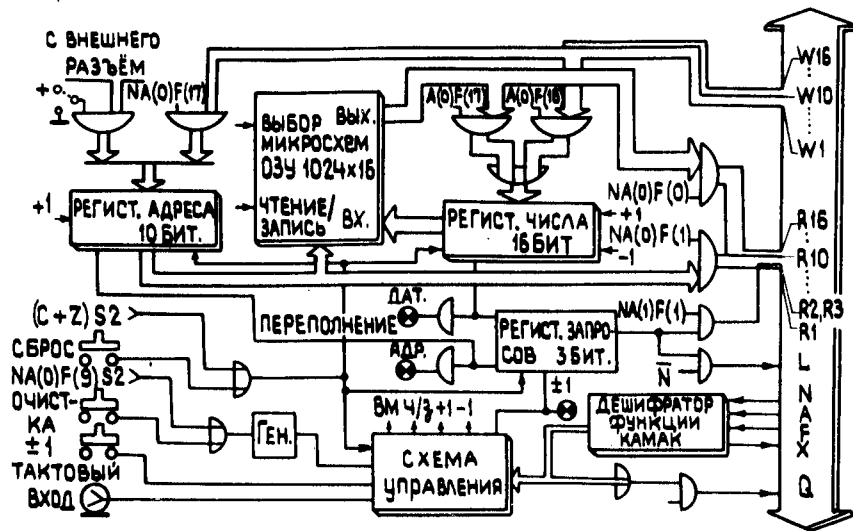


Рис.1. Функциональная схема блока гистограммирующей памяти.

1. Элементы памяти K565PY2^{1/4}.
2. 10-разрядный регистр адреса, информация в который может заноситься с передней панели или с магистрали КАМАК /переключение с помощью перепайки перемычек/.
3. 16-разрядный инкрементируемый /декрементируемый/ регистр числа для ввода-вывода данных /спектра/.
4. 3-разрядный регистр запросов обслуживания.
5. Генератор очистки памяти, который может запускаться кнопкой очистки либо по команде F(9).
6. Дешифратор функций КАМАК.
7. Схему управления, которая состоит из:
 - а/ триггера "+1", устанавливающего инкрементный или декрементный режим;
 - б/ триггера чтения-записи;
 - в/ одновибраторов OB1÷OB6, вырабатывающих тактовые сигналы, в частности, сигнал выборки /OB2/ интегральных схем памяти, сигнал декремент-инкремент /OB4/ и сигнал записи содержимого регистра числа в ЗУ /OB6/.

На рис.2 приведена временная диаграмма работы блока. Пунктирной линией показан входной сигнал при работе с внешним управляющим импульсом. Поступающий входной код, например от АЦП, вызывает по соответствующему адресу код количества поступлений данных с тем же адресным кодом. Код количества отсче-

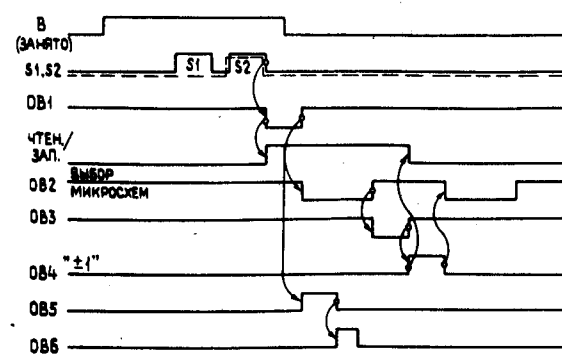


Рис.2. Временная диаграмма работы блока гистограммирующей памяти.

тов инкрементируется в регистре числа и заносится обратно в память по своему адресу. Режим инкрементации устанавливается при включении питания. Поочередный переход к режиму инкремент-декремент можно осуществить кнопкой на передней панели /счетный режим/.

Блок обеспечивает выполнение следующих команд КАМАК:

- NA(0)F(0) - чтение информации из памяти по шинам магистрали R1 ÷ R16.
- NA(0)F(1) - добавление "1" к содержимому регистра адреса в конце цикла чтения*.
- NA(0)F(1) - чтение содержимого регистра адреса по шинам магистрали R1 ÷ R10.
- NA(1)F(1) - чтение содержимого регистра запросов по шинам R:
 - R1 = 1 - инкрементировать регистр числа,
 - R2 = 1 - переполнение регистра адреса,
 - R3 = 1 - переполнение регистра числа.
- NA(0)F(9)S2 - очистка памяти.
- (C + Z) S2 - сброс.
- NA(0)F(16) - запись кода из магистрали в регистр числа по шинам W1 ÷ W16,
 - запись принятого кода в память,
 - добавление "1" к содержимому регистра адреса в конце цикла записи*.
- NA(0)F(17) - запись в регистр адреса из магистрали по шинам W1 ÷ W10,
 - чтение содержимого памяти по данному адресу с занесением в регистр числа,
 - добавление "1" к содержимому регистра числа,
 - запись нового содержимого по текущему адресу в память.
- NA(1)F(17) - установление режима "декремент".

* Т.е. в режиме ОЗУ память способна работать с блоками данных.

Блок генерирует сигнал L в следующих двух случаях: при переполнении регистра адреса и при переполнении регистра числа.

Основные характеристики блока

Число каналов	- 1024.
Максимальная емкость каждого канала	- $2^{18} - 1 = 65535$.
Минимальная длительность цикла	- 1,6 мкс.
Сигналы:	
1. Вход данных	- уровни ТТЛ.
2. Выход	- уровни ТТЛ на магистрали КАМАК.
3. Тактовый	
а/ уровни	- NIM,
б/ длительность	- 20 нс и более.
Токи, потребляемые блоком от источников питания	
	- +6В, 2А,
	- -6В, 0,05А.

БЛОК БУФЕРНОЙ ПАМЯТИ

Данный блок может работать как буферная память типа FIFO или LIFO, либо как ОЗУ с произвольным доступом. Структура его идентична структуре буферных блоков памяти, описанных ранее /5/, - рис.3. Отличается он лишь большей емкостью /но соответственно меньшим быстродействием/ за счет применения других элементов памяти /K565PY2/.

Основные характеристики блока

Емкость	- 1024 16-разрядных слов.
Минимальная длительность цикла обращения	- 350 нс.
Сигналы:	
1. Вход данных	- уровни ТТЛ.
2. Выход данных	- уровни ТТЛ на магистрали.
3. Тактовый	
а/ уровни	- NIM,
б/ длительность	- 20 нс и более.
4. Ответ	
а/ уровни	- NIM,
б/ длительность	- 20 нс и более.

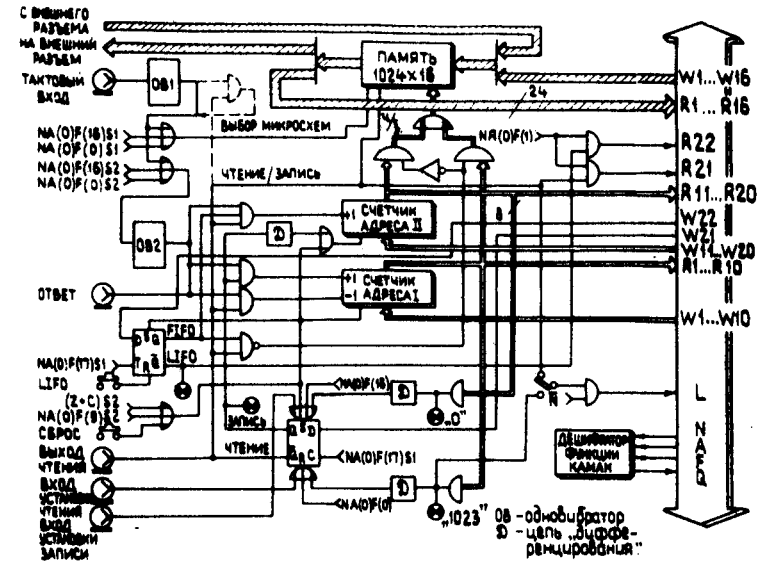


Рис.3. Функциональная схема блока буферной памяти.

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 5. Выход статусных сигналов чтения | - NIM потенциальный. |
| 6. Вход статусных сигналов чтения | |
| а/ уровни | - NIM, |
| б/ длительность | - 25 нс и более. |
| 7. Вход статусных сигналов записи | |
| а/ уровни | - NIM, |
| б/ длительность | - 25 нс и более. |

Функции КАМАК:

NA(0)F(0)	- чтение данных по шинам R1÷R16.
NA(0)F(0)S2	- добавление "1" к счетчику адреса.
NA(0)F(1)	- чтение содержимого адресных счетчиков по шинам R1÷R10, R11-R20 и состояния статусных триггеров режима работы - по шинам R21, R22.
[NA(0)F(9)+Z+C]·S2	- сброс адресных счетчиков и триггеров режима работы/режим "Запись", "FIFO" /.
NA(0)F(16)	- запись данных по шинам W1÷W16.
NA(0)F(16)S2	- добавление "1" к счетчику адреса.
NA(0)F(17)	- запись в адресные счетчики по шинам W1÷W10, W11÷W20 и в триггеры режима по шинам W21, W22.

- L - запрос, выдается в режиме чтения /или при переполнении счетчика записи/.
- Q - ответ, выдается, если содержимое адресного счетчика больше нуля или равно нулю, но меньше 1023.
- X - ответ на все вышеперечисленные команды.

Токи, потребляемые блоком от источников питания:

+6В, 1,8А,
-6В, 0,05А.

В заключение авторы выражают благодарность В.И.Максименковой и Т.А.Пляшкевич за техническую помощь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Berset J.-C., Delavallade G., Lindsay J. CERN 75-12, Geneva, 1975.
2. Кузнецов Г.И. и др. ПТЭ, 1978, №2, с.266.
3. Геретенбергер Р., Нефедьев О.К., Челноков Л.П. ОИЯИ, 13-12308, Дубна, 1979.
4. Иванова В.В., Кудряшов Г.А., Савостьянов Э.П. Электронная промышленность, 1978, вып.6, с.47.
5. Басиладзе С.Г., Као Дак Хьен. ОИЯИ, 13-80-386, Дубна, 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел
5 декабря 1980 года.