

25845
К-736

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



2881/2-74

11 - 7942

В.М.Котов, М.Понятовский

МУЛЬТИПЛЕКСОР ДЛЯ КАНАЛА
ПРЯМОГО ДОСТУПА В ОПЕРАТИВНУЮ ПАМЯТЬ
УПРАВЛЯЮЩЕЙ ЭВМ СПИРАЛЬНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ

1974

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

11 - 7942

В.М.Котов, М.Понятовский

МУЛЬТИПЛЕКСОР ДЛЯ КАНАЛА
ПРЯМОГО ДОСТУПА В ОПЕРАТИВНУЮ ПАМЯТЬ
УПРАВЛЯЮЩЕЙ ЭВМ СПИРАЛЬНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Котов В.М., Понятовский М.

11 - 7942

Мультиплексор для канала прямого доступа в память управляющей ЭВМ "Спирального измерителя"

В работе описывается мультиплексор для канала прямого доступа в оперативную память управляющей ЭВМ, входящий в состав сканирующего автомата "Спиральный измеритель". Мультиплексор позволяет работать 15 внешним устройствам в режиме разделения времени.

Работа включена в тематический план ЛВТА.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований
Дубна, 1974

ВВЕДЕНИЕ

В сканирующей системе "Спиральный измеритель" (СИ) общий поток информации, получаемый в процессе обработки камерных снимков, может быть разделен на два основных типа:

- а) команды управления и служебная информация, необходимая для функционирования прибора;
- б) данные, поступающие от измерительных блоков в процессе измерения.

В качестве управляющей ЭВМ установки СИ используется ЭВМ типа РДРЗ, которая имеет 2 канала для передачи информации:

- 1) программно-управляемый канал;
- 2) канал непосредственного доступа в память.

Программно-управляемый канал используется в основном для передачи первого из выше указанных потоков информации, а также для различного рода тестовых проверок работоспособности отдельных узлов прибора.

Данные, получаемые непосредственно в процессе измерения: значения полярных координат R, θ и декартовых координат X, Y измерительного стола, информация о номере кадра - поступают в ЭВМ по каналу непосредственного доступа в память. Этот канал

работает без программного управления и является наиболее быстрым способом передачи больших массивов информации и используется также при обмене информацией с внешними устройствами, обладающими большим быстродействием. Типичным примером устройства, работающего в таком режиме, является накопитель на магнитном диске или на магнитной ленте.

В состав электронных устройств СИ, работающих в режиме непосредственного доступа, включены 14 объектов: отсчётный канал, накопитель на магнитной ленте, счётчики положения измерительного стола, часы реального времени и т.д. В таблице на рис. I приведены все блоки спирального измерителя, ведущие обмен по каналу прямого доступа. Информация, поступающая из некоторых блоков, статистически распределена во времени и, кроме того, скорость поступления информации от отдельных блоков различна. Поэтому связь этих устройств с ЭВМ возможна только через мультиплексор, который должен обеспечить обмен информацией с ЭВМ в режиме разделения времени в соответствии с их приоритетами.

Описанию логики построения мультиплексора канала прямого доступа в память и принципа его работы посвящена данная работа.

I. Описание общей схемы связи с управляющей ЭВМ спирального измерителя по каналу прямого доступа

Для связи с управляющей ЭВМ по каналу прямого доступа электронные устройства спирального измерителя должны выдать в ЭВМ следующие сигналы:

а) текущий адрес памяти ЭВМ, по которому будет производиться обмен информацией;

ТАБЛИЦА

адресов оперативной памяти управляющей ЭВМ, выделенных для устройств, ведущих обмен по каналу прямого доступа

<u>Наименование устройств</u>	<u>Адрес</u>	
Отсчётный канал	<u>Режим передачи одноклоновый</u>	
	Текущий адрес и размер массива задаётся в самом устройстве	
	<u>Режим "Увеличение памяти"</u>	
	Разряды счётчиков	
	<u>Младшие</u>	<u>Старшие</u>
Счётчик положения перископа (радиальная координата)	171	170
Счётчик положения XU стола (X направление)	173	172
Счётчик положения XU стола (Y направление)	175	174
Счётчик "Шара положения" (X направление)	160	
Счётчик "Шара положения" (Y направление)	153	
Счётчик управления перемещением XU стола (X направление)	162	
Счётчик управления перемещением XU стола (Y направление)	164	
Счётчик реального времени ($T = 80 \cdot 10^{-8}$ сек)	166	
Счётчик кадров:		
Лентопротяжный механизм	№ 1	161
—	№ 2	163
—	№ 3	165
—	№ 4	167
<u>Трёхкловый режим</u>		
Контроллер магнитофонов	Счётчик слов	Начальный адрес
Регистр связи с внешней ЭВМ	7752 156	7753 157

Рис. I

б) направление передачи, т.е. в ЭВМ или из ЭВМ;

в) тип передачи (одноцикловый или трёхцикловый);

г) запрос на передачу, который собственно и начинает, после окончания текущей команды, обмен по каналу прямого доступа. Только при обеспечении в определенной временной последовательности перечисленных выше сигналов, внешнее устройство может производить обмен информацией с ЭВМ по каналу прямого доступа.

1.1. Трёхцикловый режим

В этом режиме для передачи одного 12-разрядного слова используется 3 цикла обращения к памяти ЭВМ ($T_{\text{цикл}} = 2$ мксек). Первый цикл используется для изменения содержимого ячейки памяти (A_1), в которой хранится код количества слов, передаваемых в этом режиме. Для передачи N слов в трёхцикловом режиме в ячейку с адресом A_1 заносится обратный код числа N , т.е. $(-N)$ и по каждому сигналу запроса к содержимому этой ячейки в течение первого цикла добавляется единица. После передачи слов формируется сигнал переполнения ячейки A_1 , который используется для окончания режима передачи.

Второй цикл используется для изменения содержимого ячейки памяти A_2 , адрес которой на 1 больше A_1 . В этой ячейке хранится код текущего адреса памяти ЭВМ, по которому производится обмен информацией. Перед началом работы в эту ячейку заносится начальный адрес, а затем по каждому сигналу запроса содержимое этой ячейки увеличивается на единицу.

Третий цикл используется, собственно, для передачи данных. Если обмен идет одиночными словами, то к концу третьего цикла сигнал запроса должен быть закончен.

1.2. Одноцикловый режим

В одноцикловом режиме для передачи одного слова требуется только один цикл памяти. Все операции по формированию, хранению текущего адреса и количества слов должны выполняться во внешнем устройстве. Этот режим работы требует от каждого внешнего устройства значительного количества электронных схем, однако является самым быстрым способом обмена информацией с ЭВМ.

Разновидностью одноциклового режима является так называемый режим увеличения содержимого памяти. В этом режиме содержимое фиксированной ячейки памяти по сигналу запроса от внешнего устройства увеличивается на единицу, т.е. ячейка памяти может использоваться как двоичный счетчик.

Выбор режима работы определяется особенностями логики работы данного внешнего устройства. Мультиплексор прямого доступа в память разработан специально для спирального измерителя с учетом специфики работы его отдельных блоков.

2. Описание принципа работы мультиплексора канала прямого доступа в память СИ

В состав мультиплексора прямого доступа входит буферный регистр, служащий для запоминания сигналов запроса внешних устройств. Выход этого регистра через схемы приоритетов связан со вторым регистром, выходной сигнал которого определяет тип, направление передачи информации и используется также для стробирования адреса передачи для данного устройства.

В составе мультиплексора имеется блок управления и синхронизации, который обеспечивает временное согласование обслуживания запросов с работой ЭВМ. В качестве тактирующих сигналов используются тактовые импульсы машины ПП, а также сигнал "адрес принят", выдаваемый из устройства управления ЭВМ.

Входная часть мультиплексора позволяет имитировать из ЭВМ сигналы запроса внешних устройств, что позволяет организовать полную проверку работоспособности мультиплексора.

Он имеет 15 входов, приоритет на обслуживание которых фиксирован логикой построения мультиплексора.

В мультиплексоре используются все возможные типы передачи данных в режиме прямого доступа. Приоритеты обслуживания отдельных блоков определяются максимально допустимым временем обслуживания запроса данного блока. Высший приоритет в обслуживании отдан отсчетному каналу для передачи данных измерения во время спирального сканирования. Высший приоритет отсчетного канала, а также передача данных в одноцикловом режиме работы, позволяют производить прием информации во время сканирования с максимальной

скоростью. В связи с тем, что координаты каждой точки трека на камерном снимке, измеренной во время сканирования, содержатся в 36-разрядном слове, а длина слова ЭВМ равна 12 разрядам, передача данных производится в течение 3-х циклов памяти /3/. Для поочередной передачи 3-х двенадцатиразрядных слов используется двоичный счетчик и дешифратор (рис. 2), которые стробируют показания выходного регистра отсчетного канала. Приоритеты 6 и П присвоены накопителю на магнитной ленте и регистру внешней связи, обмен информацией с которыми производится в трехцикловом режиме в обоих направлениях.

Остальные приоритеты отданы электронным блокам спирального измерителя, работающим в режиме "Увеличение памяти". Эти блоки фактически представляют собой двоичные счетчики, которые используются для отсчета координат измерительного стола по направлению осей координат X, Y; измерению положения каретки перископа; для подсчета числа кадров, на которое надо продвинуть фотопленку на всех четырех фильмопротяжных устройствах и, наконец, для часов реального времени.

2.1. Логика построения схемы мультиплексора прямого доступа

Формула обслуживания запросов на обслуживание, поступающих из внешних устройств в мультиплексор, следующая:

— запрос на обслуживание от K — приоритета всегда прерывает обслуживание низшего K + I-приоритета после выполнения в этом

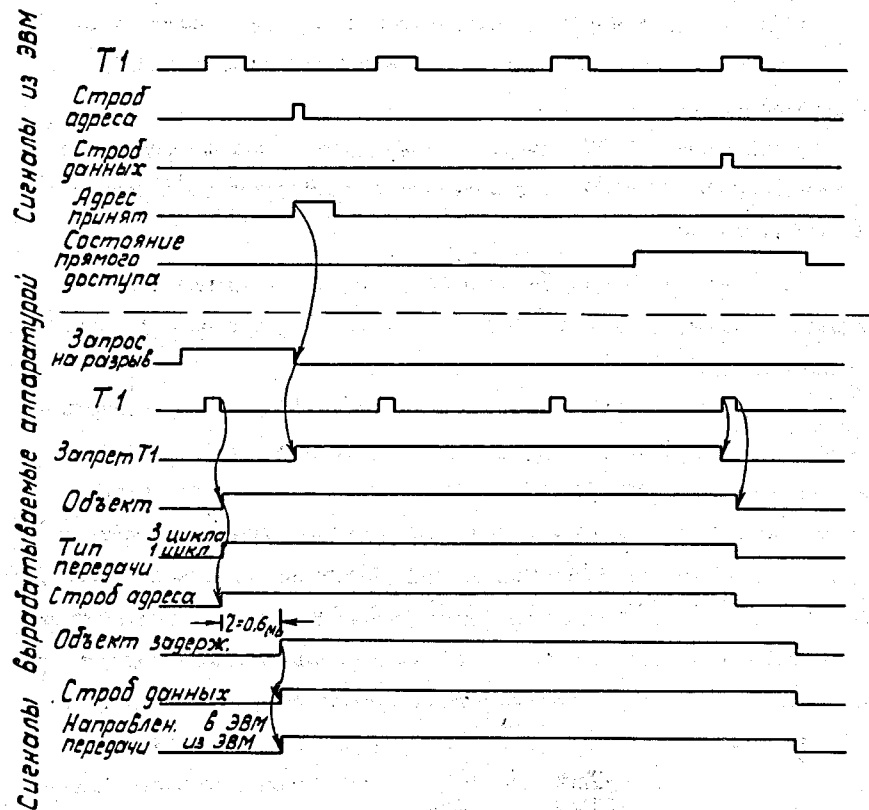


Рис. 3. Временная диаграмма трехциклового режима.

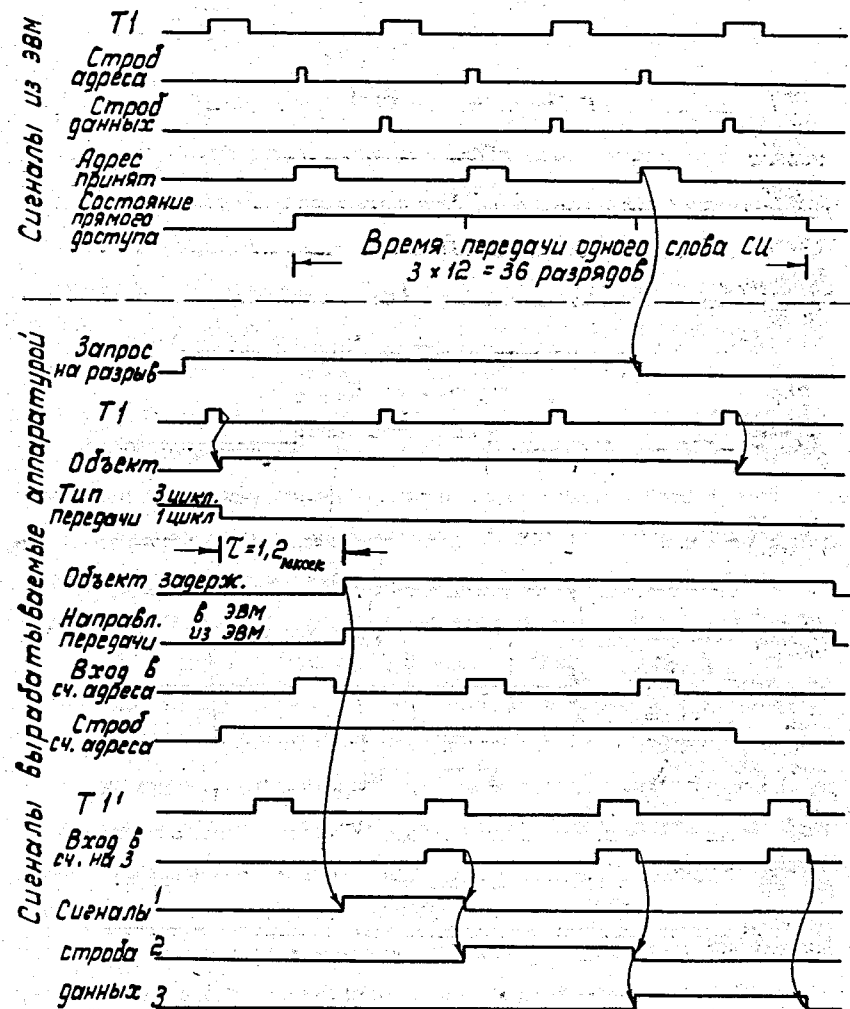


Рис. 4. Временная диаграмма одноциклового режима.

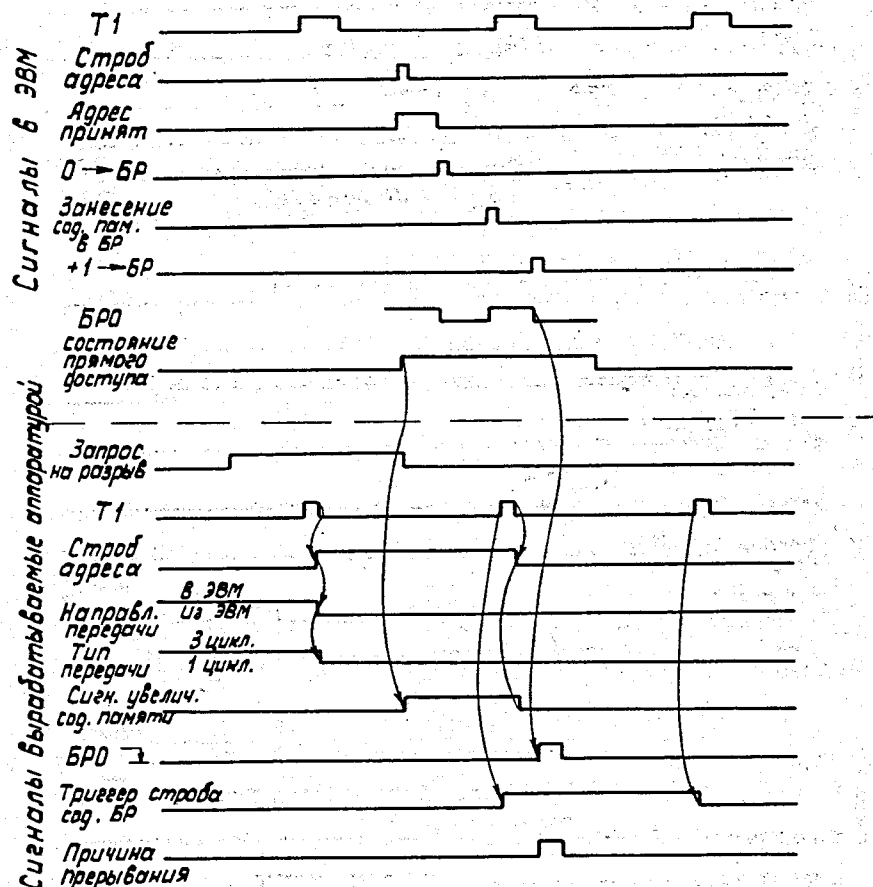


Рис. 5. Временная диаграмма режима увеличения содержимого памяти.

Тактовые импульсы Т1 формируются в стандартные импульсы $T_{и} = 150$ нсек и задерживаются на время $T = T_4 - T_3$, где T_4 — период следования импульсов, T_3 — задержка в линии связи ЭВМ — согласователь уровней — мультиплексор СИ.

По переднему фронту импульса Т1 выставляется на время длительности импульса запрет на занесение в нижний регистр и, следовательно, на изменение приоритетов на входе верхнего регистра. Задний фронт этого же импульса стробирует фиксированное таким образом текущее состояние приоритетов в верхний регистр. Так как разрешающий сигнал на установку в единичное состояние триггера в верхнем регистре является единственным и соответствует тому триггеру нижнего регистра, приоритет которого в данный момент будет высшим, то только один триггер верхнего регистра будет установлен в единичное состояние. Выходной сигнал этого триггера и является сигналом, который определяет все, что касается обеспечения режима работы канала прямого доступа в память, т.е. направление передачи, тип передачи и адрес в оперативной памяти, по которому будет производиться передача данных.

В зависимости от типа передачи мультиплексор обеспечивает получение некоторых специальных сигналов, необходимых для работы электронных устройств СИ. Это сигналы, соответствующие переполнению содержимого ячейки, работающей в режиме "Увеличение памяти", которые используются в качестве запроса на прерывания для формирования полноразрядного значения координаты положения измерительного стола /4/ или для управления его перемещением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мультиплексор для канала прямого доступа в оперативную память, входящий в состав электронной аппаратуры спирального измерителя, позволил упростить электронные устройства СИ, передав часть их функций машине. Это, в первую очередь, относится к двочным счётчикам положения, которые были исключены из состава электронных устройств СИ. Благодаря этому была повышена надежность и облегчена задача управления спиральным измерителем, по сравнению с традиционными схемными решениями в аналогичных сканирующих устройствах, созданных в ЦЕРНе /5/.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котов В.М. и др. Препринт ОИИИ 10-7939, Дубна, 1974 г.
2. Астахов А.Я., Каржавин Ю.А., Котов В.М. и др. Сообщение ОИИИ, II-5843, Дубна, 1974 г.
3. Programmed Data Processor-8. Users Handbook. 1966-67.
4. Котов В.М., Понятовский М. Сообщение ОИИИ II-7943, Дубна, 1974.
5. J.C.Gouache and J.Trembley. CERN /D.Ph.II/ INSTR. 68-2, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел
13 мая 1974 года.