



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1566359 A1**

(51) **G 06 F 13/14**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4459015/24-24  
(22) 12.07.88  
(46) 23.05.90, Вул. № 19  
(71) Киевское производственное объединение "Электронмаш" им. В.И.Ленина  
(72) С.А.Аптекарь и Б.Н.Нефедченко  
(53) 681.325(088,8)  
(56) Авторское свидетельство СССР № 1190384, кл. G 06 F 13/00, 1985.

Комплекс управляющий вычислительный СМ1420. Техническое описание.  
Ч. 3, 1.320.018 Т02.

2

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ ЭВМ С ПЕРИФЕРИЙНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

(57) Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано при построении вычислительных комплексов на основе магистрального параллельного интерфейса для подключения к ЭВМ периферийных устройств. Целью изобретения является сокращение аппаратных затрат. Устройство содержит блок управления, два блока постоянной памяти, приемопередатчики адреса данных, коммутатор, четыре блока приемопередачи. 1 з.п. ф-лы, 15 ил.

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано при построении вычислительных комплексов на основе магистрального параллельного интерфейса для подключения к ЭВМ периферийных устройств.

Целью изобретения является сокращение аппаратных затрат.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства; на фиг. 2 - узел последовательного приоритета; на фиг. 3 - блок управления; на фиг. 4 - структурная схема первого блока приемопередачи; на фиг. 5 - структурная схема второго блока приемопередачи; на фиг. 6 - структурная схема третьего блока приемопередачи; на фиг. 7 - структурная схема четвертого блока приемопередачи; на фиг. 8 - схемная реализация регистров управления; на фиг. 9 - временная диаграмма чтения;

на фиг. 10 - временная диаграмма записи; на фиг. 11 - временная диаграмма вывода данных через первый блок приемопередачи; на фиг. 12 - временная диаграмма ввода данных через первый блок приемопередачи; на фиг. 13 - временная диаграмма вывода данных через третий блок приемопередачи; на фиг. 14 - временная диаграмма ввода данных через третий блок приемопередачи; на фиг. 15 временная диаграмма обслуживания запроса на прерывание.

Устройство содержит (фиг. 1) первый блок 1 постоянной памяти, узел 2 последовательного приоритета, приемопередатчики 3 адреса данных, второй блок 4 постоянной памяти, блок 5 управления, первый 6, второй 7, третий 8 и четвертый 9 блоки приемопередачи, коммутатор 10, входы и выходы 11-38.

РПФ-К

(19) **SU** (11) **1566359 A1**

Узел 2 последовательного приоритета содержит (фиг. 2) четыре элемента 39 - 42 обслуживания прерывания (например, ИМС K559 ВН1). Приемопередатчики 3 могут быть выполнены на ИМС K559 ИИ8. Блок 5 управления содержит (фиг. 3) четыре дешифратора 43 - 46 (например, ИМС K155 ИИ4) и операционный узел 47 (например, ИМС K559 ВТ1).

Блок 6 приемопередачи содержит (фиг. 4) регистр 48 данных вывода (например, ИМС КР 581 ВА1А), сдвигающий регистр 49 (например, ИМС КР581 ВА1А), регистр 50 команд и состояний вывода (например, ИМС K555 ТМ9), регистр 51 задания параметров обмена (например, коммутационная колодка), регистр 52 управления выводом (например, ИМС 581 ВА1А), регистр 53 команд и состояний ввода (например, ИМС K555 ТМ9), генератор 54 (импульсов), регистр 55 управления вводом (например, ИМС КР 581 ВА1А), регистр 56 данных ввода (например, ИМС K1102 ИИ1), приемники 57 сигналов управления, счетчик-делитель 58 (например, ИМС K555 ИЕ+9), коммутаторы 59 и 60, передатчик 61 данных (например, ИМС K1102 АИ15), приемник 62 данных (например, ИМС K112 ИИ1), сдвигающий регистр 63 (например, ИМС КР581 ВА1А) и передатчики 64 сигналов управления (например, ИМС K112 АИ15).

Блок 7 приемопередачи (фиг. 5) содержит регистр 65 данных вывода (например, ИМС КР581 ВА1А), сдвигающий регистр 66 (например, ИМС КР581 ВА1А), регистр 67 команд и состояний вывода (например, ИМС K155 ТМ8), регистр 68 задания параметров обмена (например, коммутационная колодка), регистр 69 управления выводом (например, КР ИМС КР581 ВА1А), регистр 70 команд и состояний ввода (например, ИМС K555 ТМ9), регистр 71 управления вводом (например, ИМС КР581 ВА1А), регистр 72 данных ввода (например, ИМС КР581 ВА1А), коммутаторы 73 и 74, передатчик 75 данных (например, ИМС K1102 АИ15), приемник 76 данных (например, ИМС K1102 АИ15), сдвигающий регистр 77 (например, ИМС КР581 ВА1А), приемник 78 сигнала готовности (например, ИМС K112 ИИ1) и элемент И 79 (например, K555 ИИ1).

Блок 8 приемопередачи содержит (фиг. 6) регистр 80 данных вывода (например, ИМС K555 ИР23), регистр 81 команд и состояний вывода (например, ИМС K155 ТМ2), регистр 82

управления выводом, регистр 83 команд и состояний ввода (например, ИМС K555 ТМ2), регистр 84 управления вводом, регистр 85 данных ввода (например, ИМС K555 ИР23), передатчики 86 данных (например, ИМС K155 ИИ5), передатчик 87 сигнала строга (например, ИМС K155 ИИ1), приемник 88 сигнала запроса (например, ИМС K555 АИ3), передатчик 89 сигнала запроса (например, ИМС K155 ИИ1), приемник 90 сигнала строга (например, ИМС K555 АИ3) и приемники 91 данных (например, ИМС K555 АИ3).

Блок 9 приемопередачи содержит (фиг. 7) регистр 92 данных вывода (например, ИМС K555 ИР23), регистр 93 команд и состояний вывода (например, ИМС K555 М2), регистр 94 управления выводом, регистр 95 команд и состояний ввода (например, ИМС K155 ТМ2), регистр 96 управления вводом, приемники 97 данных (например, ИМС K555 АИ3), передатчики 98 данных (например, ИМС K155 ИИ5), передатчик 99 сигнала строга (например, ИМС K155 ИИ1), приемник 100 сигнала запроса (например, ИМС K155 АИ3), передатчик 101 сигнала запроса (например, ИМС K155 ИИ1) и приемник 102 сигнала строга (например, ИМС K555 АИ3).

Регистр 82 управления выводом содержит (фиг. 8) триггер 103 готовности и элементы И 104 - 106. Регистр 84 управления вводом содержит триггер 107 и элементы И 108 и 109. Коммутатор 10 может быть реализован на ИМС с тремя состояниями типа K555 АИ5.

Устройство содержит следующим образом.

Обмен информацией между ЭВМ и периферийными устройствами происходит под управлением программы. Каждый блок 6, 7, 8 или 9 подключен к ЭВМ через узлы 2 - 5, а к периферийным устройствам - через соответствующий канал передачи данных и содержит программно-доступные регистры: регистры команд и состояний 50 и 53, 67 и 70, 81 и 83, 93 и 95, регистры данных 48 и 56, 65 и 72, 80 и 85, 92.

Обращение к регистрам устройства реализуется выполнением операций чтения или записи. При чтении регистра (фиг. 1 и 8) ЭВМ выдает сигнал "Выбор устройства" на вход 16 и помещает на информационный вход-выход 15 адрес регистра, старшая часть которо-

го определяет блок приемопередачи, а два младших разряда — регистр этого блока. На двух информационных выходах блока 1 устанавливается код номера выбранного блока приемопередачи (00 — для блока 6, 01 — для блока 7, 10 — для блока 8, 11 — для блока 9), а на третьем выходе блока 1 устанавливается высокий уровень сигнала, разрешающий работу блока 5. Через 150 нс ЭВМ выдает сигнал "Синхронизация обмена" на выход 13, по переднему фронту которого в блоке 5 в операционном узле 47 запоминается код номера блока приемопередачи и формируется сигнал выбора соответствующего дешифратора. Через 100 нс ЭВМ устанавливает на входе 12 сигнал "Чтение данных". В блоке 5 в соответствии с номером выбранного блока приемопередачи активизируется один из дешифраторов 43 — 46, на первый управляющий вход которого принимается сигнал чтения из узла 47. На адресные выходы дешифратора поступают из блока 3 два младших разряда адреса, определяющие один из выходов чтения дешифратора, на котором формируется сигнал чтения выбранного регистра, подключающий через коммутатор 10 выходы регистра к входу приемопередатчиков 3. Содержимое регистра транслируется на информационный вход-выход 15. Данные сопровождаются сигналом "Ответ устройства" на выходе 14 ответа. ЭВМ сбрасывает сигнал "Чтение данных", устройство снимает сигнал "Ответ устройства". Завершается чтение регистра сбросом сигнала "Синхронизация обмена" ЭВМ с входа 13 синхронизации.

При записи в регистр (фиг. 9) ЭВМ, как и при чтении, помещает на вход-выход 15 адрес регистра, на выход 16 — сигнал "Выбор устройства". На информационных выходах блока 1 устанавливается код номера выбранного блока приемопередачи. Через 150 нс ЭВМ выдает сигнал "Синхронизация обмена" на вход 13 синхронизации, который в блоке 5 используется для запоминания кода номера блока приемопередачи и формирования сигнала выбора дешифратора. Через 100 нс ЭВМ снимает адрес и выдает данные на вход-выход 15, сопровождая их сигналом "Запись данных" на входе 11 записи устройства, который поступает на второй управляющий вход выбранного дешифратора.

В узле 47 блока 5 активизируется один из дешифраторов 43 — 46. На одном из выходов записи дешифратора, определяемом кодом на адресных входах, формируется сигнал записи, по переднему фронту которого данные с входа 15 через приемопередатчики 3 записываются в адресный регистр. Прием данных подтверждается выдачей сигнала "Ответ устройства" на выход 14 ответа. ЭВМ сбрасывает сигнал "Запись данных", устройство сбрасывает сигнал "Ответ устройства". Завершается запись в регистр снятием сигнала "Синхронизация обмена" от ЭВМ с входа 13 синхронизации.

С помощью операций записи и чтения регистров команд и состояний устройство подготавливается к обмену данными, устанавливается логическая связь с периферийными устройствами (ПУ). Алгоритм непосредственно ввода, ввода данных заключается в программном опросе разрядов готовности регистра команд и состояний вывода или ввода блока приемопередачи, выбранного программой, осуществляющей обмен, и при наличии "1" выполнении записи данных в регистр вывода или чтения данных из регистра ввода.

Блок 6 выполняет обмен данными между ЭВМ и периферийным устройством, подключенным к первому последовательному каналу передачи данных. Во время вывода данные преобразуются из параллельного кода в последовательный. В исходном состоянии регистр 51 (фиг. 4) определяет параметры обмена: количество информационных битов в символе, необходимость формирования контрольного бита, количество стоповых битов. Так как регистр 48 данных пуст, то разряд готовности в регистре 50 содержит "1". Программно обнаружив готовность к выводу блока 6, ЭВМ записывает байт данных в регистр 48. По заднему фронту сигнала записи, сформированного дешифратором 43, данные переписываются в сдвигающий регистр 49, выход младшего разряда которого через передатчик 61 подключен к каналу передачи данных. Выдача последовательных битов происходит со скоростью, задаваемой генератором 54, счетчиком 58 и коммутатором 60. Регистр 51 управляет формированием стартовых, стоповых и контрольных битов при выдаче последова-

тельного символа. От сигнала записи в регистр 48 разряд готовности в регистре 50 сбрасывается, но после переписи байта данных в регистр 49 из регистра 48 снова устанавливается в "1", так как регистр 48 пуст. Блок 6 готов получить очередной байт из ЭВМ для передачи в ПУ (фиг. 11).

При вводе данных (фиг. 12) последовательные биты через приемник 62, поступают в сдвигающий регистр 63, накапливаются в нем и затем переписываются в регистр 56. Одновременно устанавливается в "1" разряд готовности в регистре 53. Регистр 55 контролирует поступающие от периферийного устройства последовательные символы по паритету на правильность формата, следит за своевременным чтением данных ЭВМ. Стробирование принимаемых данных обеспечивается сигналами с выхода счетчика 58.

В связи с тем, что частота генератора устройства не синхронизирована с частотой генератора ЭВМ, при возникновении неисправностей в устройстве локализация и устранение их затруднено. С целью повышения ремонтной пригодности в схему блока 6 введены коммутатор 59 и дополнительный разряд в регистре 50. Внешней коммутацией выход передатчика 61 соединяется с входом приемника 62, снимается переключатель с коммутатора 60 и устанавливается на коммутатор 59. Диагностическая программа после записи данных в регистр 48 выполняет имитацию тактовой серии путем программной установки в "1", а затем сброса в "0" дополнительного разряда регистра 50. Это позволяет получить регулярную временную диаграмму работы устройства.

При организации обмена с удаленными терминалами или организации очередной работы на вывод и ввод перед выполнением непосредственно обмена устанавливается логическая связь с ПУ. Для этого в регистре 53 устанавливается в "1" разряд "Подготовиться к работе". Через передатчики 64 к ПУ поступает управляющий сигнал. Ответный сигнал "Готов к работе" принимается на вход приемников 57 и далее фиксируется в регистре 53. После этого выполняется обмен.

Блок 7 (фиг. 5) в основном содержит схемы и регистры, аналогичные

имеющимся в блоке 6. Отличие в том, что в регистре 70 отсутствуют разряды управления, а также соответствующие схемы в передающем и приемном тракте, обеспечивающие поочередный режим обмена с ПУ. Кроме того, для обеспечения работы с буферизированными устройствами типа "Роботрон СМ 6329.02М" введены элемент И 79 и приемник 78. Когда в буфере ПУ остается только 10 незаполненных ячеек, снимается сигнал "Готовность" с входа 26 устройства. Нулевой уровень на выходе приемника 78 блокирует переключение элемента И 79, поэтому в ЭВМ сигнал готовности передатчика не поступает, даже если регистр 65 освобожден для приема информации. По мере освобождения буфера ПУ на входе приемника 78 появляется сигнал готовности, элемент И 79 разблокируется, вывод данных возобновляется.

Блок 8 приемопередачи обеспечивает подключение к ЭВМ ПУ через канал с восьмиразрядной параллельной шиной данных. При появлении сигнала запроса от ПУ на входе приемника 88 (фиг. 6 и 12) регистр 82 формирует сигнал готовности к выводу очередного байта из ЭВМ, являющийся разрядом регистра 81. Программно обнаружив готовность блока 8, ЭВМ записывает данные в регистр 80. Во время действия сигнала записи данные устанавливаются на выходе передатчиков 86. После окончания сигнала записи в регистр 80 регистр 82 формирует сигнал строга выдачи данных в ПУ. В ответ ПУ, приняв данные, снимает сигнал запроса с входа приемников 88. Регистр 82 сбрасывает сигнал строга, завершая цикл передачи байта данных в ПУ.

Ввод данных из ПУ осуществляется по сигналу запроса к ПУ, формируемому регистром 84 (фиг. 13), который через передатчик 89 поступает на выход 30. ПУ помещает в ответ данные на вход приемников 91 в сопровождении стробирующего сигнала на управляющем входе 31 устройства. Сигнал строга по переднему фронту записывает байт данных в регистр 85. Регистр 84 формирует сигнал готовности выдать очередной байт данных в ЭВМ, являющийся разрядом регистра 83. Программно обнаружив готовность блока 8, ЭВМ считывает данные из регистра 85. От сигнала чтения сбрасывается сигнал готовности

в регистре 84 и затем сигнал запроса к ЦУ на выходе 30.

Блок 9 (фиг. 7) предназначен для организации межмашинной связи через канал с 16-разрядной шиной данных. Он содержит схемы и регистры, аналогичные имеющимся в блоке 8. Отличается отсутствием регистра данных ввода. При чтении слова данных из блока 9 в ЭВМ с выходов приемников 97 сигналы непосредственно поступают в узел передатчиков 3. Алгоритм обмена и временные диаграммы аналогичны приведенным на фиг. 12 и 13.

Обмен данными через устройство может выполняться также посредством прерывания фоновой программы ЭВМ. Появление условия готовности одного из блоков приемопередачи к выводу или вводу данных совместно с установленным в "1" разрядом "Разрешение прерывания" соответствующего регистра команд и состояний приводит к формированию запросов на прерывание, поступающих в узел 2. Элементы 40 - 42 обслуживания запросов соответственно блоков 6 - 8 подключены к четвертому уровню запросов, элемент 39 обслуживания запросов блока 9 - к пятому уровню. Получив запрос на прерывание, ЭВМ выдает на вход 12 устройства сигнал "Чтение данных" (фиг. 14) и затем сигнал "Разрешение прерывания" на вход 19. Один из элементов 39 - 42 узла 2, получивший запрос из соответствующего блока приемопередачи, блокирует дальнейшее распространение сигнала "Разрешение прерывания" и помещает на информационный выход двухразрядный код: 01 - для запроса от приемника, 11 - для запроса от передатчика. Блок 4 постоянной памяти преобразует этот код в восьмиразрядный вектор прерывания, передаваемый через приемопередатчики 3 и ЭВМ и содержащий адрес первой ячейки подпрограммы обслуживания прерывания.

Коммутатор 10 подключает информационные выходы блоков приемопередачи к приемопередатчикам 3. Направление выбора определяется управляющими сигналами чтения, формируемыми блоком 5.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

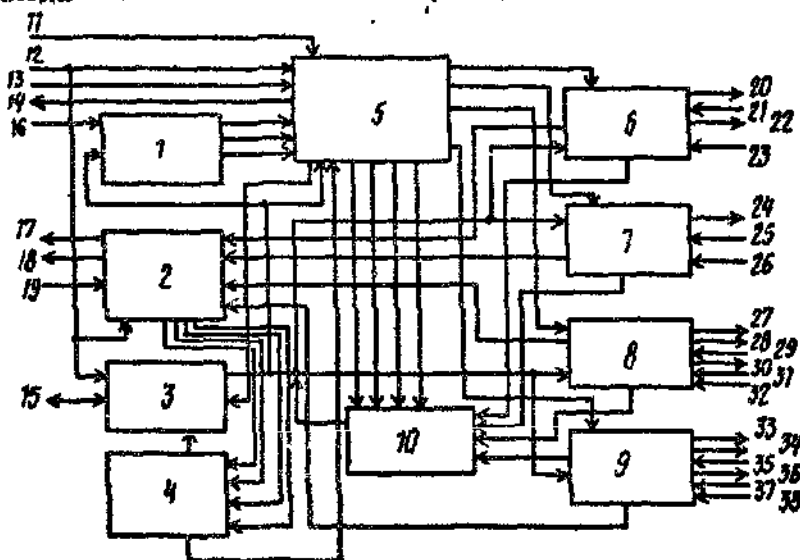
1. Устройство для сопряжения ЭВМ с периферийными устройствами, содержащее приемопередатчики адреса дан-

ных, блок управления, четыре блока приемопередачи, причем вход записи, синхровход, первый выход и вход чтения блока управления являются входами и выходом устройства для подключения соответственно к выходу записи, к синхровыходу, к входу подтверждения и к выходу чтения ЭВМ, первый информационный вход и выход приемопередатчиков адреса данных является входом-выходом устройства для подключения к информационному входу-выходу ЭВМ, первые информационные вход и выход, вход и первый выход готовности первого блока приемопередачи являются входами и выходами устройства для подключения соответственно к информационным выходу и входу, к выходу и входу готовности первого периферийного устройства, первые информационные вход и выход, вход готовности второго блока приемопередачи являются входами и выходами устройства для подключения соответственно к информационным выходу и входу, к выходу готовности второго периферийного устройства, первые информационные входы и выходы, стробирующие входы-выходы, входы и выходы запроса третьего и четвертого блоков приемопередачи являются входами и выходами устройства для подключения соответственно к информационным выходам и входам, к стробирующим выходам и входам, к выходам и входам запроса третьего и четвертого периферийных устройств, при этом входы записи-чтения первого, второго, третьего, четвертого блоков приемопередачи соединены соответственно с вторым, третьим, четвертым, пятым выходами блока управления, вход чтения и шестой выход которого соединены соответственно с первым и вторым управляющими входами приемопередатчиков адреса данных, второй информационный вход-выход которого соединен с вторыми информационными входами первого, второго, третьего, четвертого блоков приемопередачи и с первым входом логического условия блока управления, отличающееся тем, что, с целью сокращения аппаратных затрат, в него введены для блока постоянной памяти, коммутатор, узел последовательного приоритета, причем вход чтения первого блока постоянной памяти является входом устройства для подключения к выходу

выбора устройства ЭВМ, выход запроса прерывания, выход опроса, вход разрешения прерывания узла последовательного приоритета являются выходами и входом устройства для подключения соответственно к входу запроса прерывания, к входу опроса периферийных устройств, к выходу разрешения прерывания ЭВМ, при этом вторые информационные выходы первого, второго, третьего и четвертого блоков приемо-передачи соединены соответственно с первыми, вторыми, третьим и четвертым информационными входами коммутатора, первый, второй, третий и четвертый управляющие входы которого соединены соответственно с седьмым, восьмым, девятым и десятым выходами блока управления, второй, третий и четвертый входы логического условия которого соединены соответственно с первым, вторым и третьим информационными выходами первого блока постоянной памяти, адресный вход которого соединен с информационным выходом коммутатора и с вторым информационным входом-выходом приемопередатчиков адреса данных, информационный вход которых соединен с первым информационным выходом второго блока постоянной памяти, первый, второй, третий и четвертый адресные входы которого соединены соответственно с первым, вторым, третьим и четвертым информационными выходами узла последовательного приоритета, первый, второй, третий и четвертый входы запроса прерывания которого соединены соответственно с вторыми выходами готовности первого, второго блоков приемо-передачи и с выходами готовности

третьего, четвертого блоков приемо-передачи, стробирующий вход узла последовательного приоритета соединен с входом чтения блока управления, пятый вход логического условия которого соединен с вторым информационным выходом второго блока постоянной памяти.

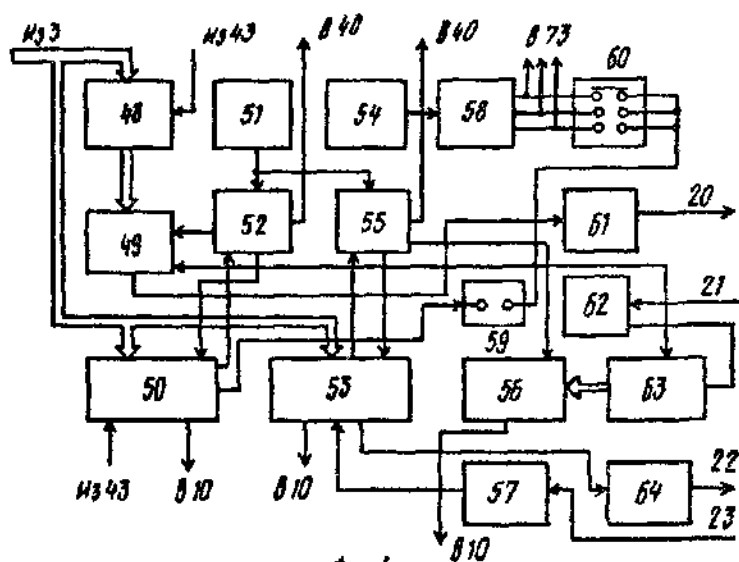
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок управления содержит операционный узел и четыре дешифратора, причем вход записи, чтения, синхровход операционного узла являются соответственно входами записи, чтения, синхровходом блока, информационный вход первого дешифратора соединен с информационными входами второго, третьего, четвертого дешифраторов и является первым входом логического условия блока, первый, второй, третий, четвертый входы логического условия и первый второй выходы операционного узла являются соответственно вторым, третьим, четвертым, пятым входами логического условия и первым, шестым выходами блока, первые и вторые выходы первого, второго третьего и четвертого дешифраторов являются соответственно вторым, седьмым, третьим, восьмым, четвертым, девятым, пятым и десятым выходами блока, при этом в блоке управления третий и четвертый выходы операционного узла соединены соответственно с первыми и вторыми разрешающими входами первого, второго, третьего и четвертого дешифраторов, стробирующие входы которых соединены соответственно с пятым, шестым, седьмым и восьмым выходами операционного узла.



Фиг. 1

Fig. 3

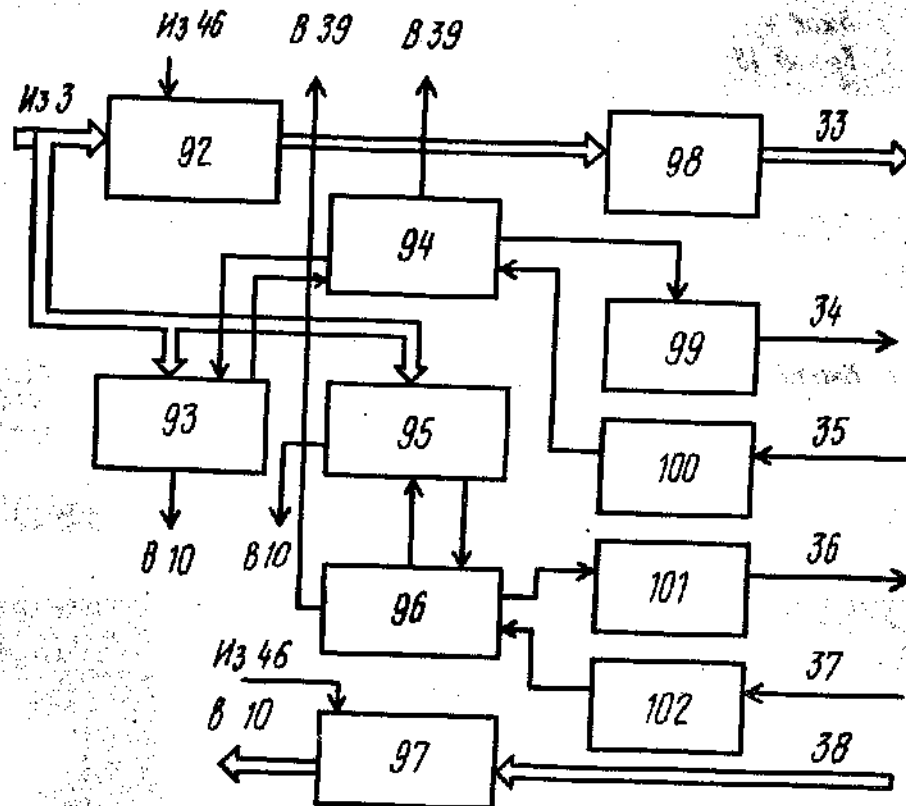
Фиг 3



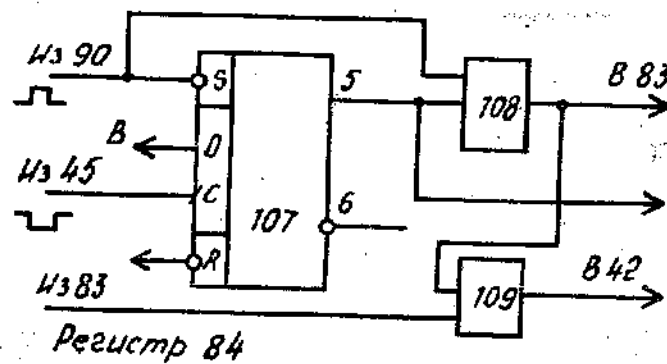
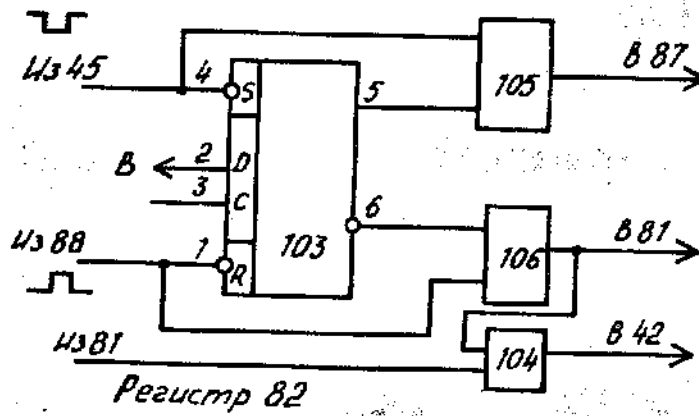
Φυσ. 6



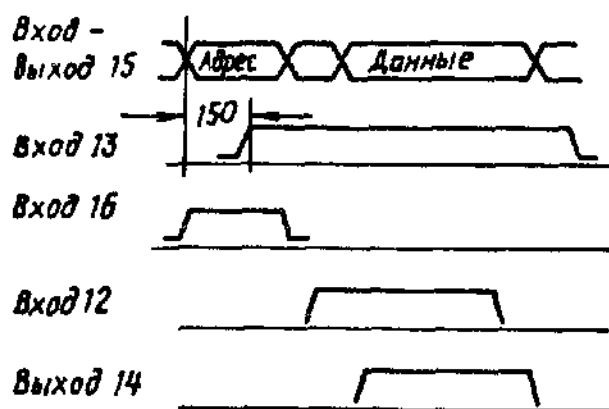




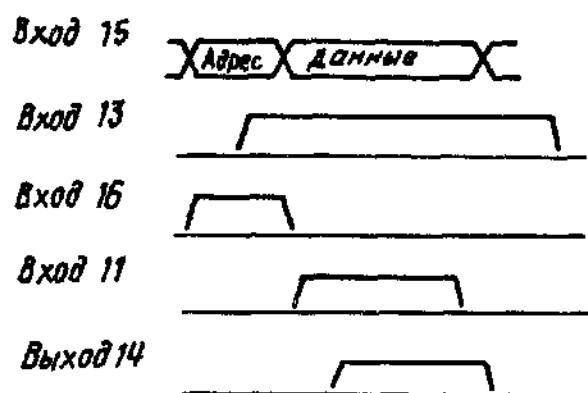
Фиг. 7



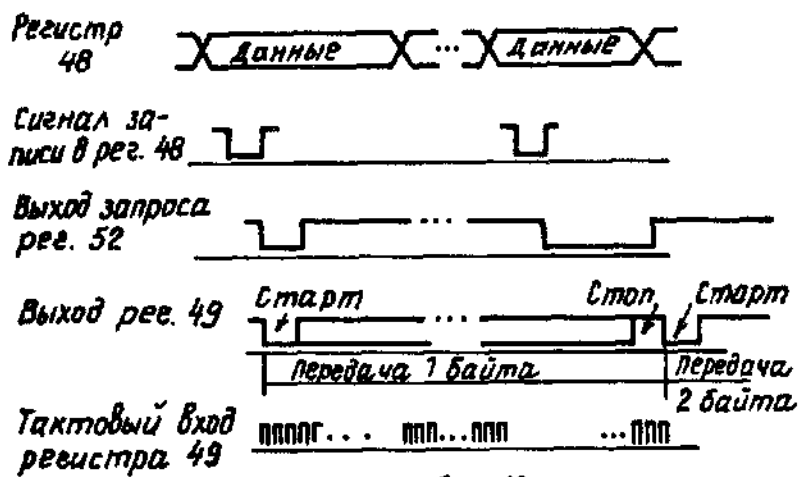
Фиг. 8



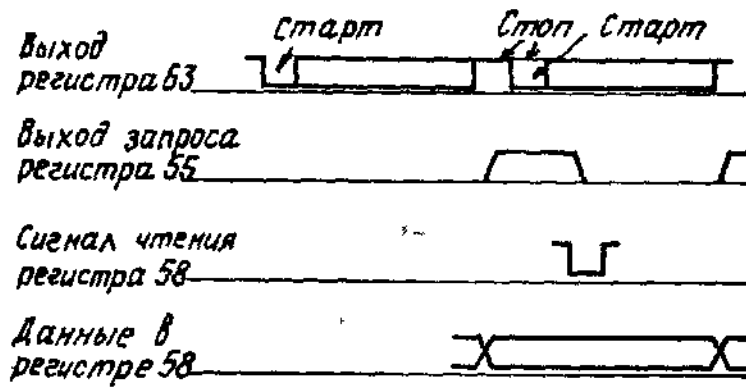
Фиг. 9



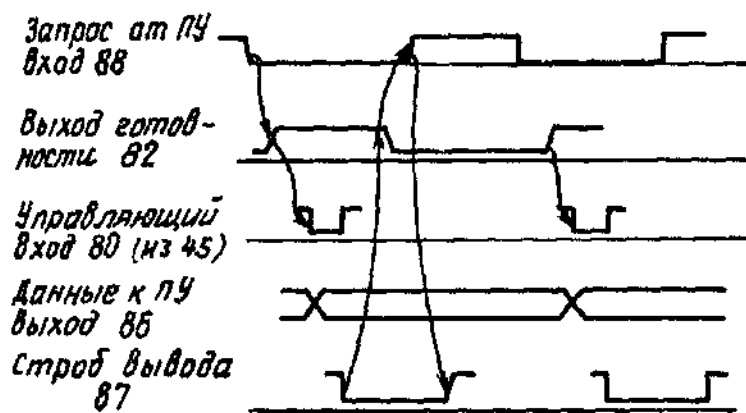
Фиг. 10



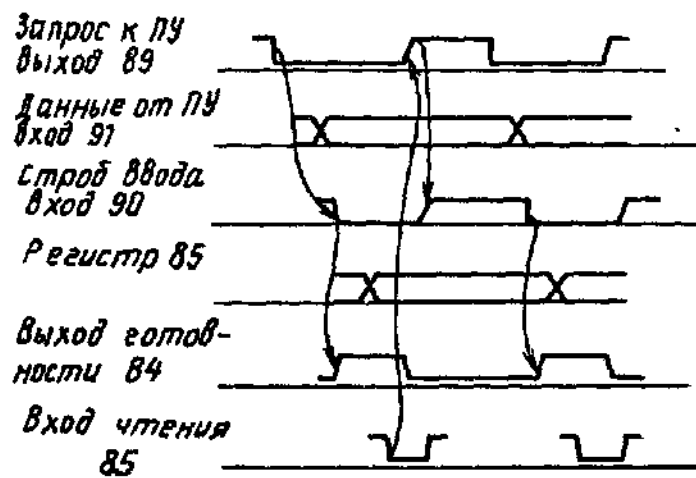
Фиг. 11



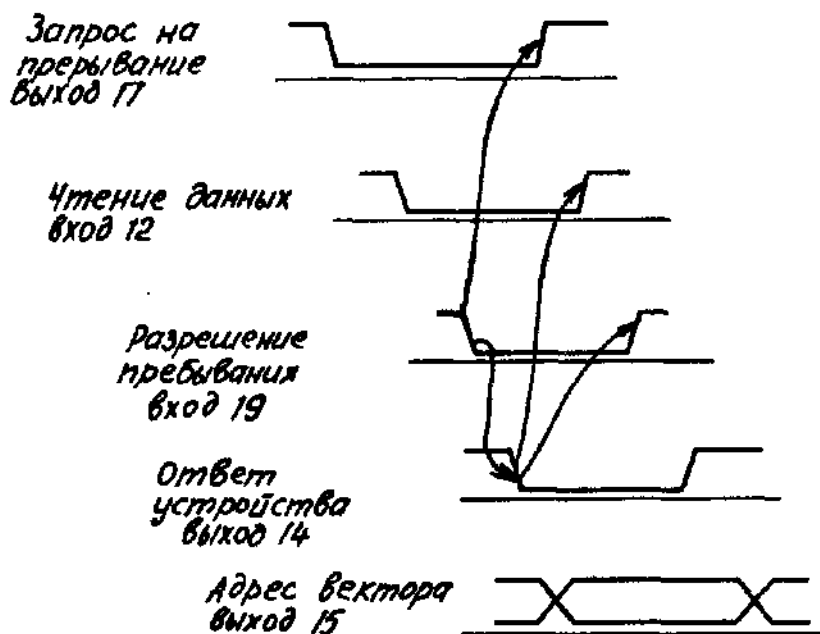
Фиг.12



Фиг.13



Фиг.14



Фиг. 15

Редактор О.Юрковецкая      Составитель С.Пестмал  
Техред Л.Олейник      Корректор Т.Малец

Заказ 1222      Тираж 562      Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101