ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ РЕПРОГРАММИРУЕМ0ГО ПОСТОЯННОГО

ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТР0ЙСТВА

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью настоящей работы является исследование особенностей функционирования больших интегральных схем ( БИС ) репрограмируемых постоянных запоминающих устройств ( РПЗУ ) в режиме записи и считывания информации.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛ0ЖЕНИЯ

2.1. Устройства хранения информации занимают значительное место в структуре современных цифровых вычислительных систем. Особую роль при этом играют полупроводниковые запоминающие устройства, предназначенные для построения внутренней памяти ЭВМ. К устройствам данного класса относятся оперативные запоминающие устройства ( ОЗУ ), постоянные запоминающие устройства ( ПЗУ ), программируемые постоянные запоминающие устройства ( ППЗУ ) и репрограммируемыв постоянные запоминающие устройства ( РПЗУ ).

2.2. Полупроводниковые ОЗУ обеспечивают запись, хранение и считывание информации, поступающей из центрального процессора или устройств внешней памяти ЭВМ. Они характеризуются высоким быстродействием, однако при отключении питания информация, записанная в 0ЗУ данного типа, стирается.

П3У предназначены для длительного хранения информации многократного использования ( константы, таблицы данных, стандартные программы и т.д. ). Запись информации в ПЗУ производится в процессе их изготовления. ПЗУ функционируют только в режиме считывания и сохраняет информацию при отключении питания.

В отличии от ПЗУ программируемые ПЗУ позволяют пользователю производить однократную запись ( программирование ) информации по каждому адресу. Основным режимом работы ППЗУ также является режим считывания информации.

Исследуемые в настоящей работе РПЗУ сохраняют информацию при отключении источников питания, а также допускают возможность ее многократной перезаписи электрическими сигналами непосредственно самим пользователем, что имеет принципиальное значение при отладке тех или иных систем. В отличие от ОЗУ быстродействие этих устройств в режиме записи информации значительно ниже, чем в режиме считывания информации. В связи с этим можно считать, что основным режимом работы РПЗУ является режим считывания информации.

2.3. Основными определяющими параметрами запоминающих устройств являются информационная емкость и быстродействие. В качестве единицы измерения информационной емкости используются бит, представляющий собой один ( любой ) разряд двоичного числа. Часто используются производные единицы:

байт ( 1 байт = 8 бит );

Кбайт ( 1 Кбайт = 210 байт );

Мбайт ( 1 Мбайт = 220 байт ) и др.

Информационная емкость записывается, как правило, в виде произведения

Синф = n x m, где

n - число двоичных слов;

m - разрядность слова.

Например, емкость ОЗУ типа К155РУ1 составляет

Синф = 16 х 1 бит = 16 бит.

Емкость ППЗУ типа К155РЕЗ равна

Синф = 32 х 8 бит = 256 бит = 32 байта.

Такая форма записи характеризует также и организацию памяти. Так, в приведенном примере ОЗУ типа К155РУ1 содержит 16 слов с разрядностью 1, а ППЗУ типа К155РЕЗ содержит 32 слова с разрядностьв 8.

Быстродействие запоминающего устройства характеризуется величиной времени обращения. Время обращения - это интервал времени от момента подачи сигнала записи или считывания информации до момента завершения операции, т.е. минимальный интервал времени между двумя последовательными сигналами обращения к запоминающему устройству. Это время может составлять от долей до единиц микросекунд в зависимости от типа устройства.

2.4. В качестве примера запоминающего устройства рассмотрим БИС РПЗУ типа КР1601РР1 информационной емкостью

Синф 1К х 4 = 4 Кбит (1К = 210 =1024 ).

Условно-графическое обозначение микросхемы приведено на рис.1.

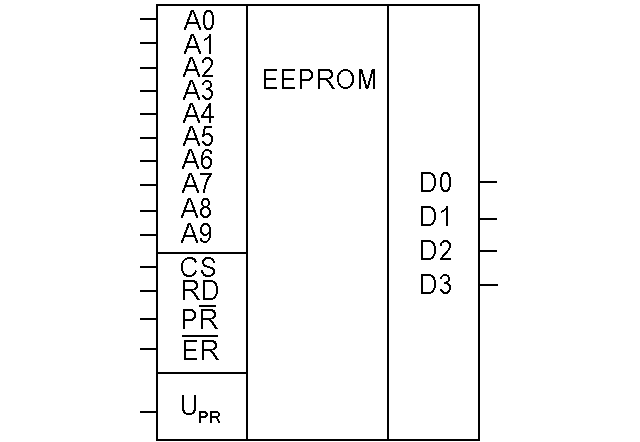


Рис.1

На рис.1 использованы следующие обозначения:

A0 ÷ A9 - входы адреса

D0 ÷ D3 - входы / выходы данных

CS - выбор кристалла

RD - вход сигнала считывания

PR - вход сигнала программирования

ER - вход сигнала стирания

UPR -вход напряжения программирования

Режимы работы микросхемы представлены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CS | ER | PR | RD | A0÷A9 | UPR | D1/0 | Режим |
| 0 | X | X | X | X | X | Roff | Хранение |
| 1 | 0 | 1 | 0 | X | -33÷-31 B | X | Общее стирание |
| 1 | 0 | 0 | 0 | A | —//— | X | Избирательное стирание |
| 1 | 1 | 0 | 0 | A | —//— | D1 | Запись данных |
| 1 | 1 | 1 | 1 | A | -33÷5 B | D0 | Считывание |

2.4.1. В режиме хранения на вход С подается логический "0", при этом независимо от характера сигналов на других управляющих и адресных входах на выходах данных устанавливается высокоомное состояние ( Roff ).

2.4.2. При подаче CS = 1, ER = 0, PR = 1 и RD = 0 происходит стирание информации во всех ячейках памяти микросхемы, что соответствует для данной микросхемы установление всех ячеек в состояние логической "1".

2.4.3. При подаче сигналов CS = 1, ER = RD = 0 происходит избирательное стирание информации только по одному адресу А, установленному на входах AО ÷ А9 .

2.4.4. Для программирования РПЗУ на вход подается сигналы СS = 1 и PR = 0. При этом обеспечивается запись по заданному адресу А информации, поступившей на входы DО ÷ D3.

2.4.5. Для считывания информации по адресу А на вход микросхемы подаются сигналы СS = RD = 1. Считываемая информация поступает на выходы D0 ÷ DЗ микросхемы.

2.4.6. В режиме стирания и программирования на вход UPR подается повышенное напряжение -33 ÷ -31 В. В режиме считывания это напряжение может иметь любое значение в интервале от -33 В до 5 В.

3. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА И СРЕДСТВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Функциональная схема исследуемого устройства представлена на рис.2.

3.1. Исследуемая микросхема запоминающего устройства ДД2 представляет собой РПЗУ с электрическим стиранием информации типа КР1601РР1, рассмотренное выше.

3.2. Для задания кода адреса РП3У используются десять кнопок с фиксацией SA7 ÷ SA16. Отжатому состоянию кнопки соответствует сигнал логического "0", нажатому состоянию - сигнал логической "1" ( при этом загорается соответствующий светодиод ).

3.3. Данные для записи в РПЗУ формируются с помощью генератора пачки импульсов и счетчика СТ ( ДД1 ). Число импульсов задается с помощью четырех кнопок с фиксацией на блоке К32 под надписью "Программатор СИ". Генератор запускается путем нажатия поочередно кнопок "Устан.О" и “Пуск". Число импульсов подсчитывается счетчиком, собранном на микросхеме типа К155ИЕ5, и в двоичном коде через шинный формирователь ВД подается на вход данных РПЗУ. При необходимости счетчик СТ может быть обнулен с помощью кнопки SA6.

3.4. Шинный формирователь ДДЗ выполняет функцию коммутатора, обеспечивающего заданную пересылку четырехразрядных слов данных. С этой целью в микросхеме ДДЗ предусмотрены три различные группы входов / выходов.

3.4.1. Входы D1 предназначены для приема данных от внешних устройств ( например, счетчика импульсов ) и пересылки их в РП3У.

3.4.2. Выходы D0 предназначены для передачи считываемых данных на блок индикации БИ2.

3.4.3. Выводы D1/0 представляют собой входы или выходы микросхемы в зависимости от направления передачи данных.

3.4.4. При подаче на управляющий вход шинного формирователя Е сигнала логического "0" данные с входов D1 подаются на выходы D 1/0. При подаче на вход Е сигнала логической "1" данные с входов D 1/0 передаются на выход DО.

3.5. Блок формирования импульсов управления представляет собой устройство, формирующее сигнал управления работой РПЗУ.

3.5.1. В режиме "0бщее стирание" БФИ формирует на входе ER РПЗУ сигнал логического "0". Сигнал формируется с помощью кнопки SА1 на блоке К32 путем перевода ее в нажатое состояние и обратно.

3.5.2. В режиме "Избирательное стирание" БФИ формирует на входах ЕР и РР РПЗУ сигналы логического "0". Сигналы формируются с помощью кнопки SА2 путем перевода ее в нажатое состояние и обратно.

3.5.3. В режиме "Запись информации" БФИ формирует сигналы логического "0" на входе PR РПЗУ и на входе Е шинного формирователя. Сигналы формируются с помощью кнопки SАЗ путем перевода ее в нажатое состояние и обратно. Указанные сигналы формируются при условии, что одна из кнопок SА1 или SA2 находится в отжатом состоянии.

3.5.4. В режиме "Считывание информации" БФИ формирует сигнал логической "1" на входе RD РПЗУ и на входе Е шинного формирователя. Сигналы формируются с помощью кнопки SА4 путем перевода ее в нажатое состояние и обратно. Считывание информации производится из ячейки памяти с заданным адресом А. После считывания данные через шинный формирователь поступают на блок индикации БИ2.

3.6. Блок индикации БИ1, расположенньй слева на передней панели блока К32, регистрирует число, находящееся в счетчике СТ2 ( ДД1 ). Число представляется в десятичной форме с помощью двух семисегментных индикаторов ( третьего и четвертого ). Кнопка " IO |\_ 2”, расположенная под индикатором, должна находиться в отжатом состоянии.

Блок индикации БИ2, расположенный на панели справа, регистрирует данные, считываемые из РПЗУ. Информация на блоке индикации может быть представлена как в двоичной, так и в десятичной форме,

3.7. Вышеуказанный ряд питающих напряжений, необходимый для функционирования исследуемого устройства, формируется с помощью блоков пи-

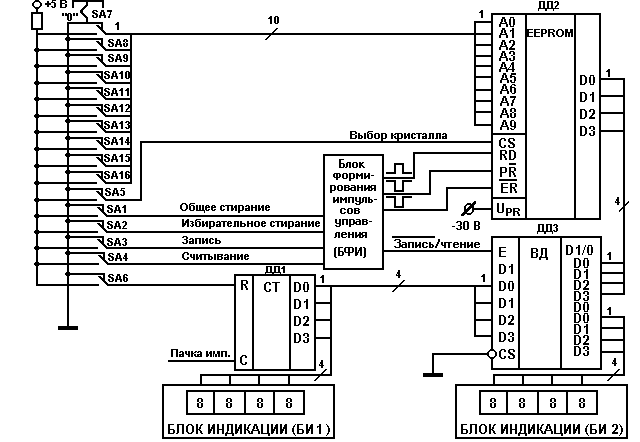


Рис.2

тания стенда. Для подачи необходимых напряжений соответствующие кнопки питания должны находиться в нажатом состоянии, что сопровождается свечением индикаторов "+5" , "+15" , "-15" , "-30".

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Для исследования режимов работы РПЗУ подготовить исходную информацию в виде блока данных в двоичном коде и занести эти данные в таблицу (табл.2 ). Значения данных в десятичном коде предварительно согласовать с преподавателем.

4.1. Исследовать работу РПЗУ в режиме общего стирания информации.

4.1.1. Выполнить операции, указанные в п.3.5.1. с учетом п.2.4., и провести общее стирание информации в РПЗУ.

4.1.2. Провести считывание информации из РПЗУ по 8 последовательно расположенным адресам, начиная с адреса А = 1. Результаты измерений занести в таблицу ( табл.2 ). Сделать выводы о работе РПЗУ в данном режиме.

4.2. Исследовать работу РПЗУ в режиме записи информации.

4.2.1. Выполнить операции, указанные в п.3.5.3., и провести запись исходных данных по 8 последовательно расположенным адресам, начиная о адреса А 1 в соответствии с табл.2

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Адрес | Исходные  данные | Общее  стир. | Запись | Избир.  стир. | Общее  стир. |
| 1  2  3  4  5  6  7  8 | 0001  0010  0011  0100  0101  0110  0111  1000 |  |  |  |  |  |

4.2.2. Выполнить операции, указанные в п.4.1.2., и провести считывание записанной в РПЗУ информации. Результаты измерений занести в таблицу (табл.2). Провести сравнение результатов записи с исходной информацией.

4.3. Исследовать работу РПЗУ в режиме избирательного стирания.

4.3.1. Выполнить операции, указанные в п.3.5.2. для первых 4-х адресов, начиная с адреса А = 1, проведя избирательное стирание информации по указанным адресам.

4.3.2. Провести считывание всего блока из 8-ми данных. Результаты считывания занести в таблицу ( табл.2 ). Сделать выводы о работе РПЗУ в режиме избирательного стирания информации.

4.4. Провести общее стирание информации в РПЗУ, а затем повторное считывание исходного блока данных, начиная с адреса А = 1. Убедитесь, что информация в заданном массиве соответствует исходному состоянию и РПЗУ подготовлено к повторному программированию.

5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Название и цель работы.

2. Основные характеристики исследуемого РПЗУ.

3. Функциональная схема исследуемого устройства.

4. Таблица по п.4 и выводы о работе РПЗУ.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение основных видов запоминающих устройств.

2. Назовите отличительные особенности ОЗУ,ПЗУ, ППЗУ и РПЗУ.

3. Приведите основные параметры запоминающих устройств и единицы их измерения.

4. Объясните основные режимы работы РПЗУ.

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Щеголева Л.И., Давыдов А.Ф. Основы вычислительной техники и программирования. - М.: Энергоиздат, 1981.

ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. Цель работы | 1 |
| 2. Основные теоретические положения | 1 |
| 3. Описание объекта и средств исследования | 3 |
| 4. Порядок выполнения работы | 6 |
| 5. Содержание отчета | 7 |
| 6. Контрольные вопросы | 7 |
| 7. Список использованной литературы | 7 |
|  |  |