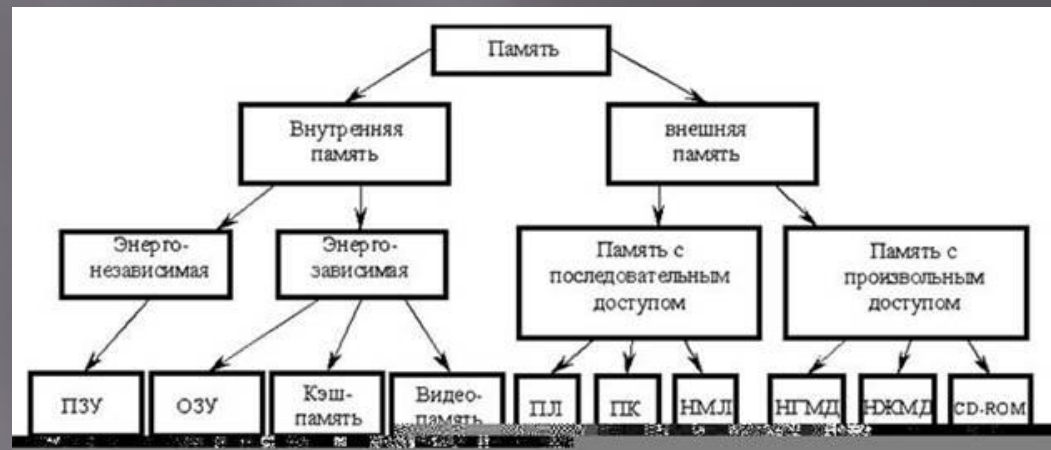


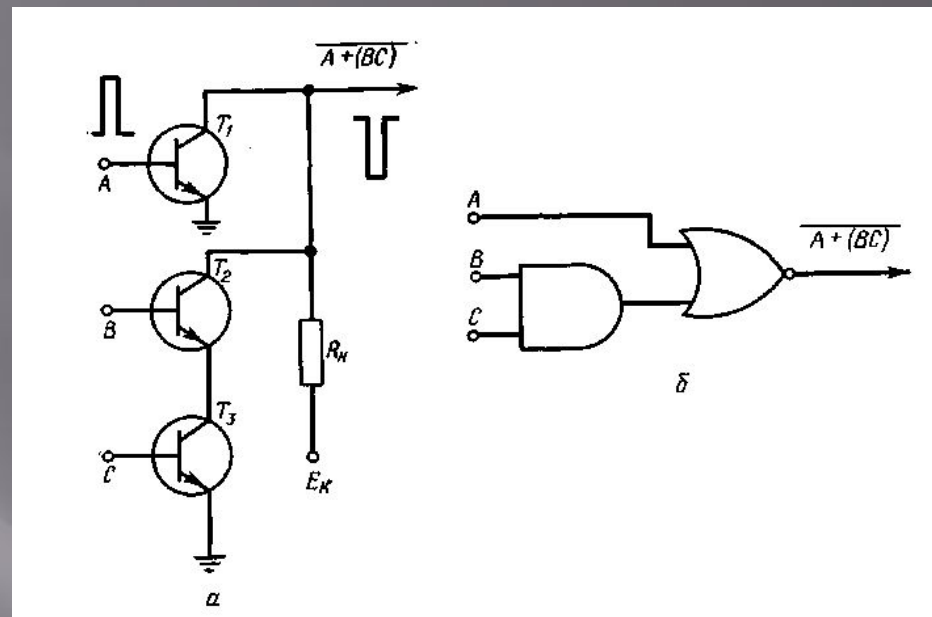
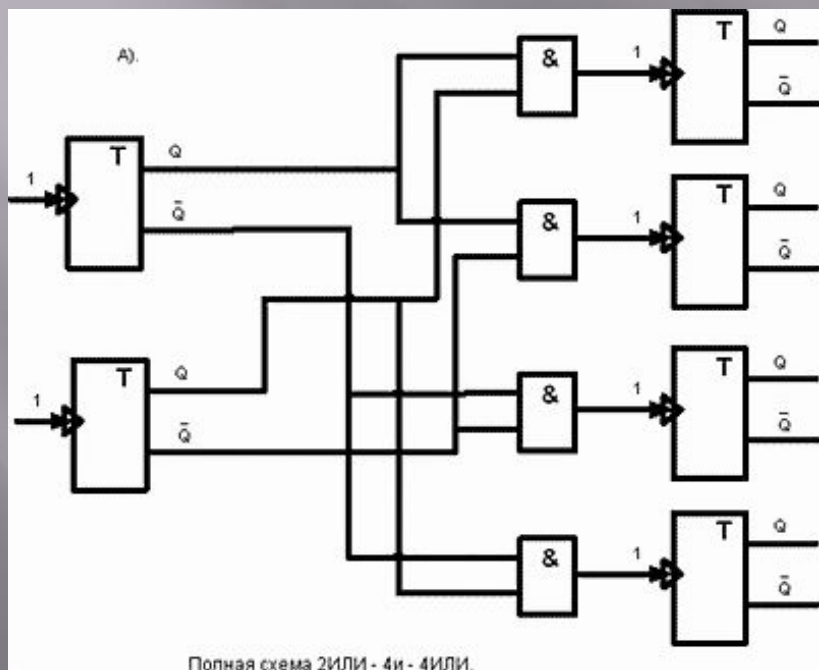
**УСТРОЙСТВА ПАМЯТИ ПЭВМ:  
ВНЕШНИЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ  
УСТРОЙСТВА – ФУНКЦИИ,  
ХАРАКТЕРИСТИКИ,  
КОНСТРУКЦИИ, ПРИНЦИП  
ДЕЙСТВИЯ.**

▣ *Запоминающее устройство именуемые также:*

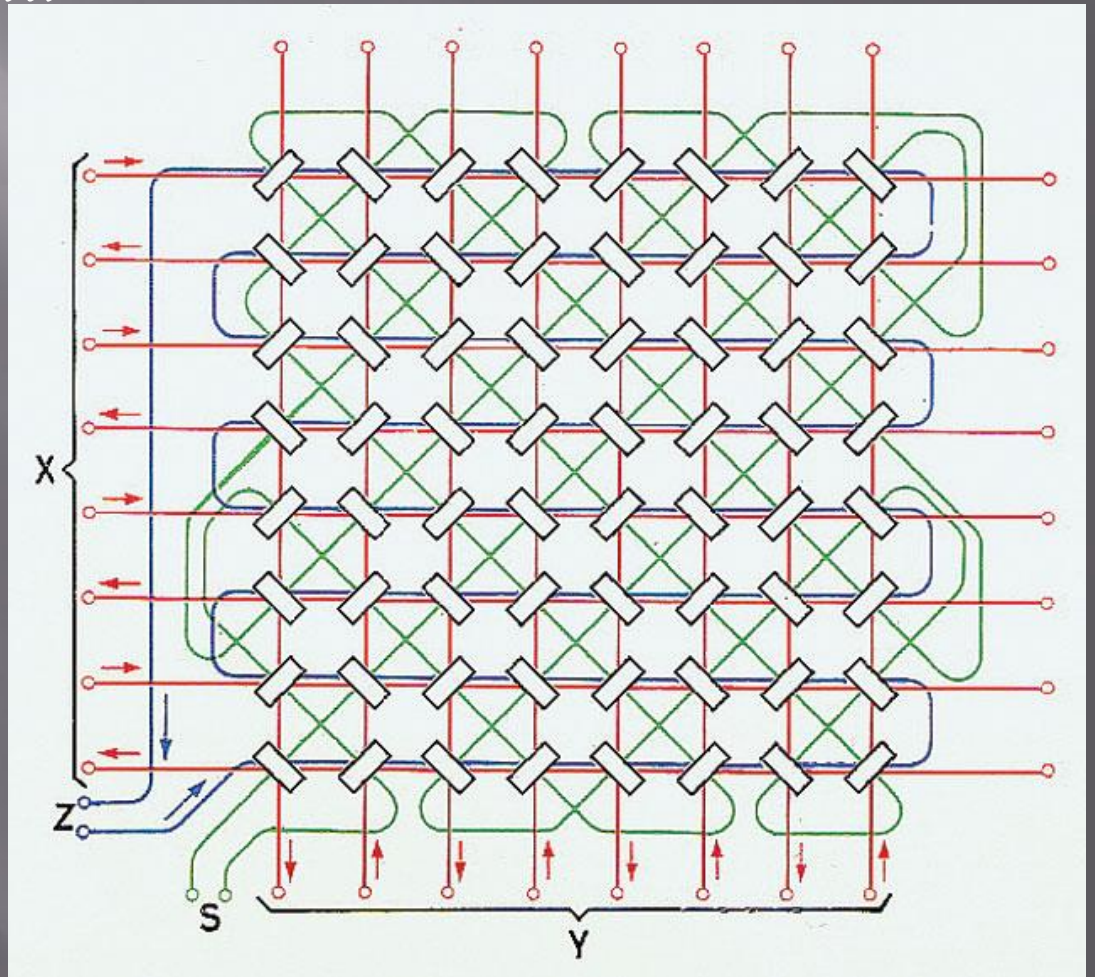
## □ устройства памяти



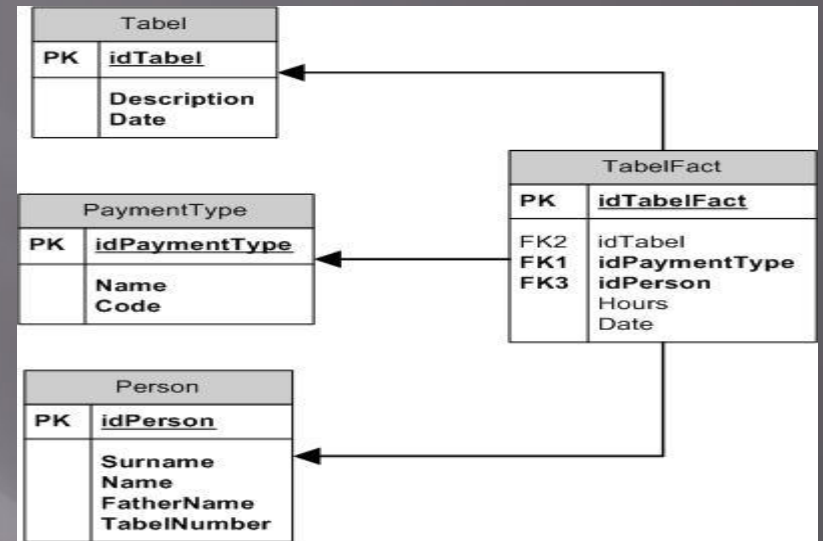
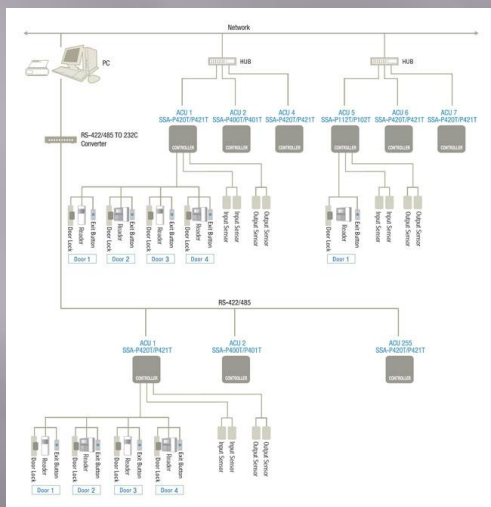
□ *схемы логики*



▣ матрицы памяти



## □ *схемы контроля данных*



# ▣ дешифраторы

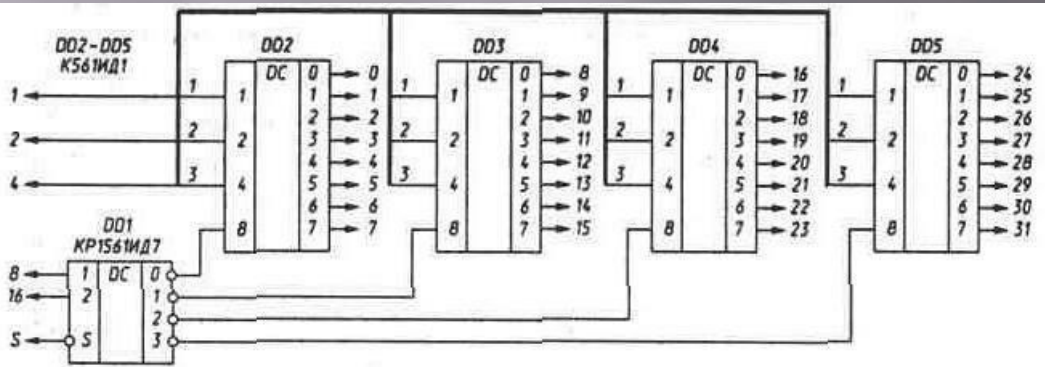
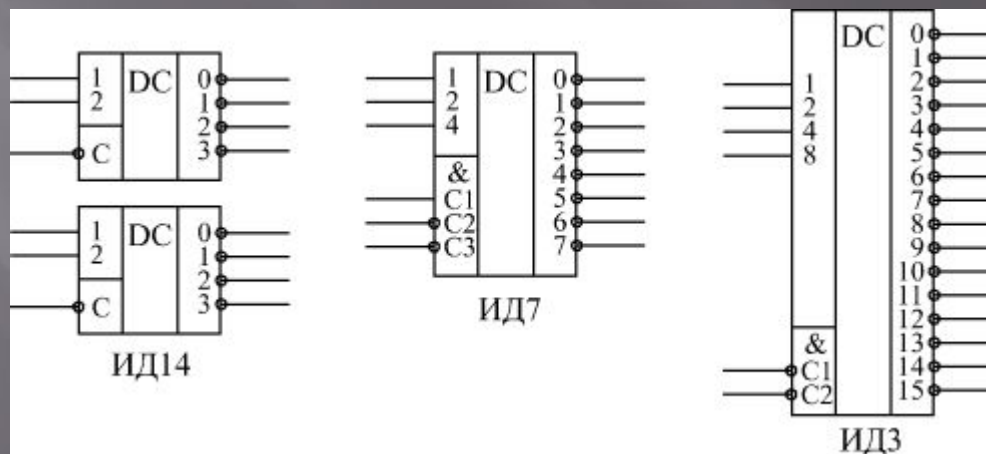
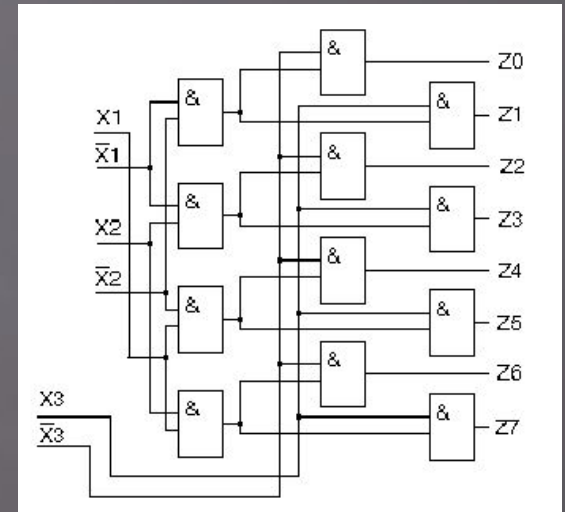


Рис. 239. Дешифратор на 32 выхода



▣ буферы регистры

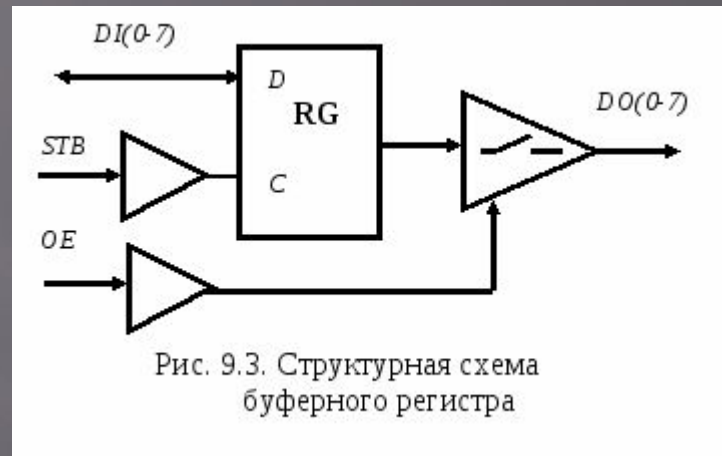
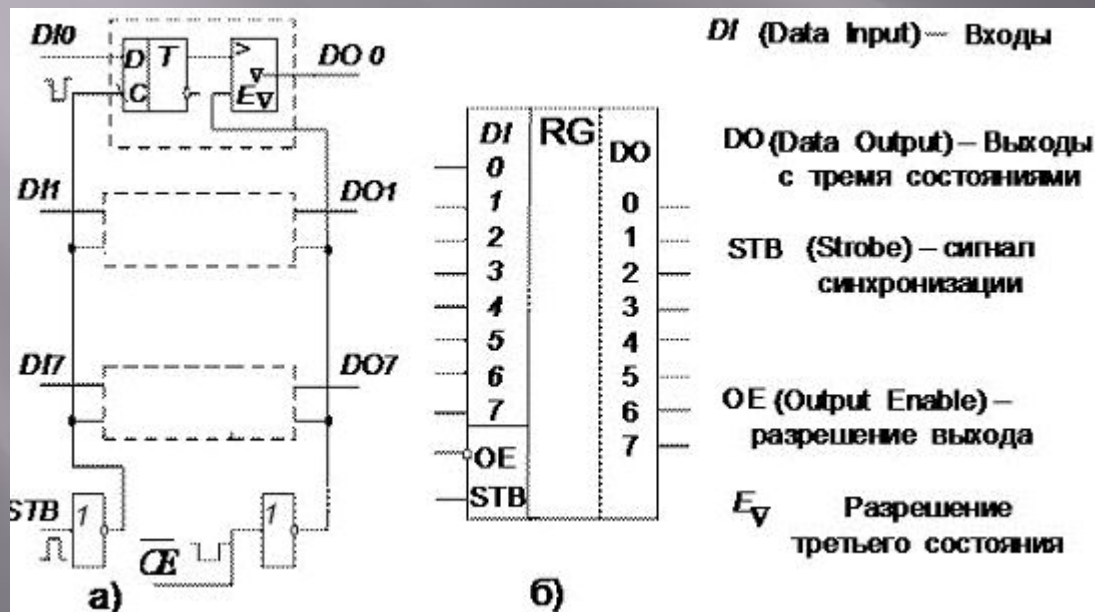


Рис. 9.3. Структурная схема буферного регистра





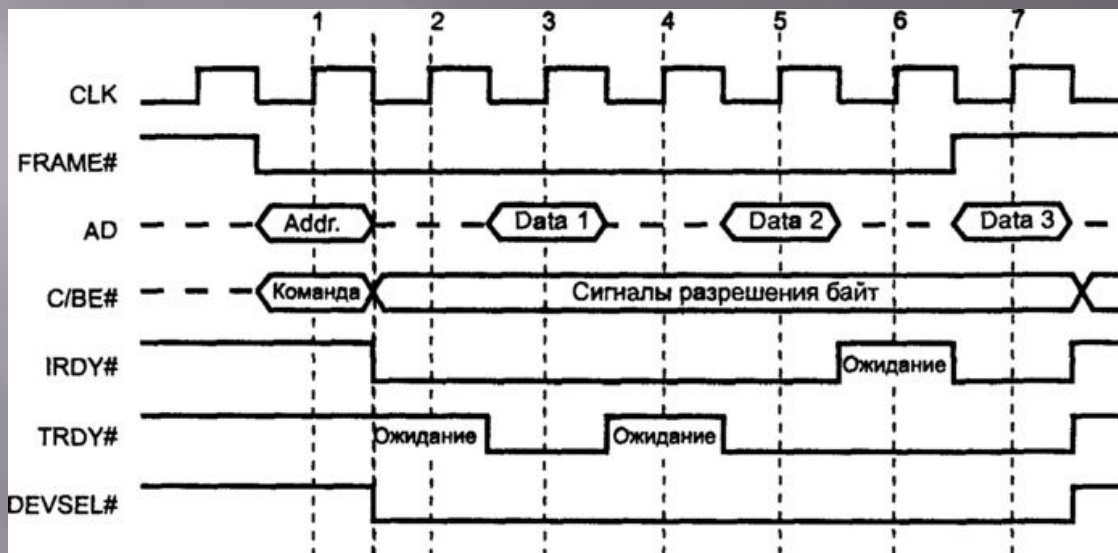
- ▣ *электрические и механические компоненты предназначены для хранения данных*



- Основными характеристиками ЗУ является :
- - емкость памяти, измеряемая в битах либо в байтах;
- - методы доступа к данным;
- - быстродействие(время обращения к устройству);
- - надежность работы, характеризующаяся зависимостью от окружающей среды и колебаний напряжения питания;
- - стоимость единицы памяти.
- ЗУ делятся на электронные и электронно-механические. Электронно-механические в свою очередь делятся на два класса: оперативно запоминающее устройство(ОЗУ) и внешне запоминающее устройство (ВЗУ).
- В адресном ОЗУ каждый элемент памяти имеет адрес, соответствующий его пространственному расположению в запоминающей среде. Поэтому, обращение к определенному элементу производится в соответствии с кодом его адреса. В ЗУ после приема кода осуществляется его дешифрацией, после чего следует выборка из элемента конкретной группы битов или слов.
- В ассоциативном ЗУ поиск данных происходит по конкретному содержанию, независимо от его адреса. Такой поиск информации идет с использованием определенных признаков, например, ключевых слов, которые связаны с искомыми данными. Ассоциативные устройства. Хотя и являются более сложными, обеспечивают более быстрый поиск и выбор хранимых данных.

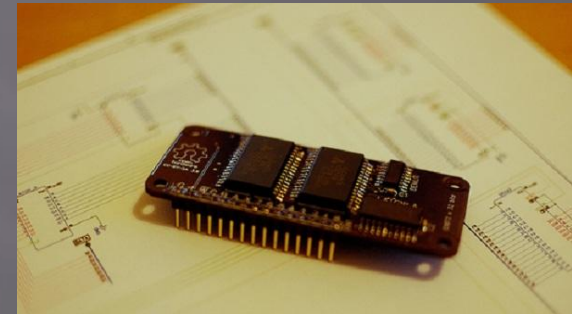
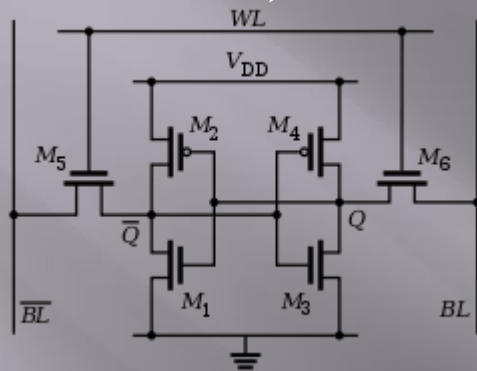
- ▣ Память, хранящая обрабатываемые в текущее время данные и выполняемые команды называется основной памятью- RAM (Random Access Memory), т.е. память с произвольным доступом. Она составляет основу системной памяти. В ПК в большинстве случаев основная оперативная память строится на микросхемах динамического типа (DRA- Dynamic Random Access), где в качестве ЗЭ используется простейшая сборка, состоящая из одного транзистора и одного конденсатора. Основными причинами широкого применения этой памяти является высокая плотность интеграции (увеличение числа ЗЭ на чип и сокращение числа чипов, необходимых для одного модуля, малое потребление энергии, тратится минимум энергии на хранение одного бита, уменьшается потребляемая системой мощность, снижается стоимость) и т.д. Но имеются и недостатки: каждый ЗЭ представляет, по сути дела, разряжаемый со временем конденсатор, поэтому чтобы предотвратить потерю хранящейся в конденсаторе информации, микросхема RAM должна регенерироваться.
- ▣ Оперативная память соединяется с процессором посредством адресной шины и шины данных. Каждая шина состоит из множества электрических цепей (линий или бит). Ширина (разрядность адресной шины определяет сколько адресов может быть в ОЗУ, адресное пространство), а шины данных - сколько данных может быть передано за один цикл.

- Кажда́я передача данных между процессором и памятью называется *циклом шины*.



- Количество бит, которые процессор может передать за один цикл шины, влияет на производительность ПК и определяет, какой тип памяти требуется. Для описания характеристик быстродействия оперативной памяти применяются так называемые циклы чтения/записи (или временные схемы памяти). Дело в том, что при обращении к памяти на считывание или запись 1-го машинного слова расходуется больше тактов, чем на обращении к трем последующим словам. Так, для асинхронной SRAM чтение одного слова выполняется за 3 последовательностью 3-2-2-2 такта, (что означает, что чтение такта, запись - за 4 такта, чтение нескольких слов определяется первого элемента данных занимает 3 такта ЦП, включая два такта ожидания, а чтение последующих - по 2 временных такта), а запись 4-3-3-3.

- ▣ *Имеется другой вид памяти, который лишен этого недостатка. Эта память называется статической (Static RAM-SRAM),*

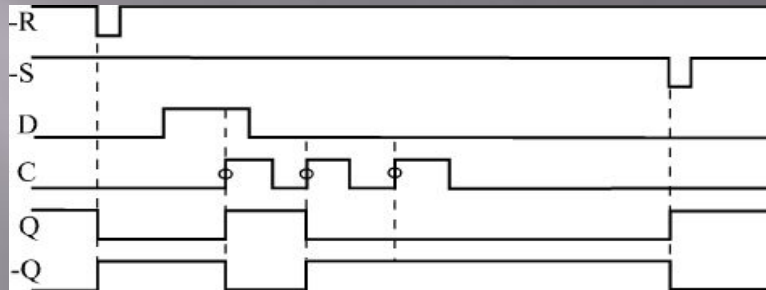


*где в качестве ЗЭ используется так называемый статический триггер (состоящий из 4-6 транзисторов). Из-за сложности ЗЭ плотность упаковки микросхем SRAM меньше, чем для DRAM. Следовательно, если бы SRAM устанавливалась в качестве оперативной памяти, то это привело бы к увеличению быстродействия ПК, однако при этом существенно изменилась бы его стоимость, поскольку стоимость микросхемы SRAM значительно выше стоимости DRAM.*

- *Принцип действия*
- *С учетом указанных в варианте составных частей этого устройства его структурную схему можно представить в виде, структурной схеме. В качестве элемента памяти используем микросхему K155PY2 емкостью 16 - 4 - разрядных слов. Для реализации выходного регистра считываемого слова можно использовать 8 - или 4 - разрядные универсальные сдвиговые регистры или же 4 - разрядный регистр хранения. Последний вариант более предпочтительней, т.к. в наличие регистре хранения инверсных выходов позволяет получить на них информацию в прямом коде при считывании ЗУ без использования дополнительных инверторов. Счетчик адреса должен быть 4 - разрядным двоичным, реверсивным. Выбираем микросхему K155IE7. использование этого же счетчика в качестве регистра записываемого слова обеспечит простоту контроля работоспособности стекового ЗУ, т.к. по любому адресу в ЗУ всегда будет запоминаться само число.*
- *Другой функцией блока управления должна быть выдача взаимоисключающих сигналов «Запись в ЗУ» и «Считывание из ЗУ». Их можно получить с клавишного регистра или триггера. Разрабатываемое стековое ЗУ должно работать в двух режимах: циклическом, когда запись в стек и считывание из него могут чередоваться в произвольной последовательности, и динамическом, где последовательность изменений от записи к считыванию и обратно должна быть строго периодической.*

- ▣ *Выбор и обоснование элементной базы*
- ▣ *В микросхемах памяти динамического типа функции ЭП выполняет электрический конденсатор, образованный внутри МДГД-структуры. Информация представляется в виде заряда: наличие заряда на конденсаторе соответствует логической 0, отсутствие логической 1. Поскольку время сохранения конденсатором заряда<sup>1</sup> ограничено, предусматривают периодическое восстановление (регенерацию) записанной информации. В этом состоит одна из отличительных особенностей динамических ОЗУ. Кроме того, для них необходима синхронизация, обеспечивающая требуемую последовательность включений и выключений функциональных узлов.*
- ▣ *Для изготовления микросхем динамических ОЗУ в основном применяют МДП-технология, которая позволяет повышать быстродействие и уровень интеграции микросхем, обеспечивать малые токи утечки и за этот счет увеличивать время сохранения заряда на запоминающем конденсаторе. Микросхемы динамических ОЗУ отечественного производства представлены в основном серией К565. Она включает в свой „состав ряд микросхем, ”отличающихся не только своими характеристиками, но и использованными в них структурными решениями.*
- ▣ *Микросхемы динамических ОЗУ работают в следующих режимах: записи, считывания, считывания-модификации-записи страничной записи, страничного считывания, регенерации.*
- ▣ *Для оценки быстродействия микросхемы памяти в расчет необходимо принимать время цикла записи (считывания)  $t_{u,z}$ ,  $t_{-4}$ . Другие временные параметры необходимы для обеспечения бесперебойного функционирования микросхем в составе электронной аппаратуры. Перечень временных параметров динамических ОЗУ включает десятки наименований.*

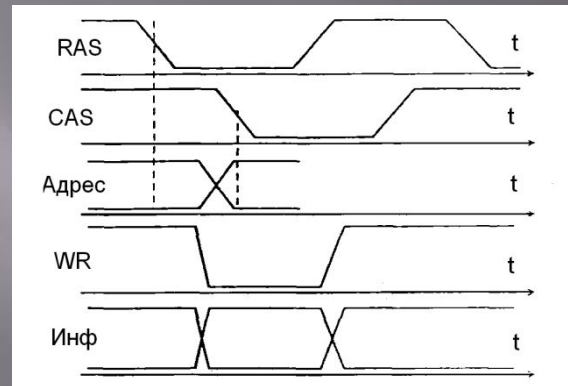
- ▣ Параметры указаны на временных диаграммах, (штриховкой обозначены временные интервалы, не фиксируемые по длительности, где сигналы могут иметь произвольные значения: либо 0, либо 1).



- ▣ Время, в течение которого необходимо обратиться к строке' для регенерации, определяет параметр «Период регенерации». Поскольку обращение к разным строкам происходит с различными по длительности интервалами времени, рассчитывать только на автоматическую регенерацию нельзя. запоминающее устройство память микросхема
- ▣ Цикл регенерации состоит из  $t$  обращений к матрице, где  $t$  - число строк, путем перебора адресов строк с помощью внешнего счетчика циклов обращений. Обращение к матрице для регенерации может быть организовано по любому из режимов: записи, считывания, считывания-модификации-записи, \* а также по специальному режиму регенерации -- сигналом RAS.



- ▣ Режим работы «Считывание-модификация-запись» заключается в считывании информации о последующей записью в один и тот же ЭП. Во временных диаграммах сигналов для этого режима совмещены диаграммы для считывания и записи информации: при неизменных сигналах RAS и CAS режим считывания сменяет режим записи данных по тому же адресу.



- ▣ Модификация режима заключается в смене сигнала считывания на сигнал записи и в подведении ко входу DI записываемой информации. Время цикла в этом режиме обращения больше, чем в других. Во всех указанных режимах регенерация осуществляется в естественном порядке, как операция, сопутствующая процессу обращения к микросхеме.
- ▣ В расчет времени регенерации следует принимать время цикла операции в выбранном режиме регенерации, умножив его на число строк. Например, на регенерацию информации в ЭП одной строки у микросхемы K565PY5B в режиме «Считывание-модификация-запись» необходимо не, тогда для регенерации ЭП всех 256 строк потребуется 80 мкс, что составит 4% рабочего времени микросхемы. В режиме регенерации только сигналом общее время, регенерации уменьшается до 6,5 мкс, что составит 3% времени функционирования микросхемы.

- ▣ Страничные режимы записи и считывания реализуют обращением к микросхеме по адресу строки с выборкой ЭП этой строки изменением адреса столбцов. В этих режимах значительно уменьшается время цикла записи (считывания) поскольку при неизменных сигналах "RAS = 0 и кода адреса строки использована часть полного цикла записи (считывания), относящаяся к адресации столбцов.
- ▣ Дальнейшее развитие микросхем динамических ОЗУ связано с повышением уровня интеграции и, следовательно, информационной емкости, а также с освоением структур, в которых устройство динамической памяти совмещено на одном кристалле с устройством регенерации. Такое динамическое ОЗУ для пользователя имеет характеристики статического ОЗУ, и поэтому его называют квазистатическим. Элементы таких встроенных систем регенерации уже присутствуют в современных микросхемах динамических ОЗУ, в частности "в К565РУ7. Существенной отличительной особенностью дан-ной микросхемы является увеличенный до 8 мс период регенерации и наличие у нее встроенного в кристалл счетчика адреса строк, что позволяет применять режим авторегенерации. В этом режиме регенерация осуществляется за 512 циклов изменения только сигнала RAS при активном" состоянии сигнала CAS. Перебор адресов строк автоматически выполняет внутренний счетчик. Это упрощает устройство управления микросхемой