

# Микросхемы памяти

SRAM, DRAM, NVSRAM

# SRAM

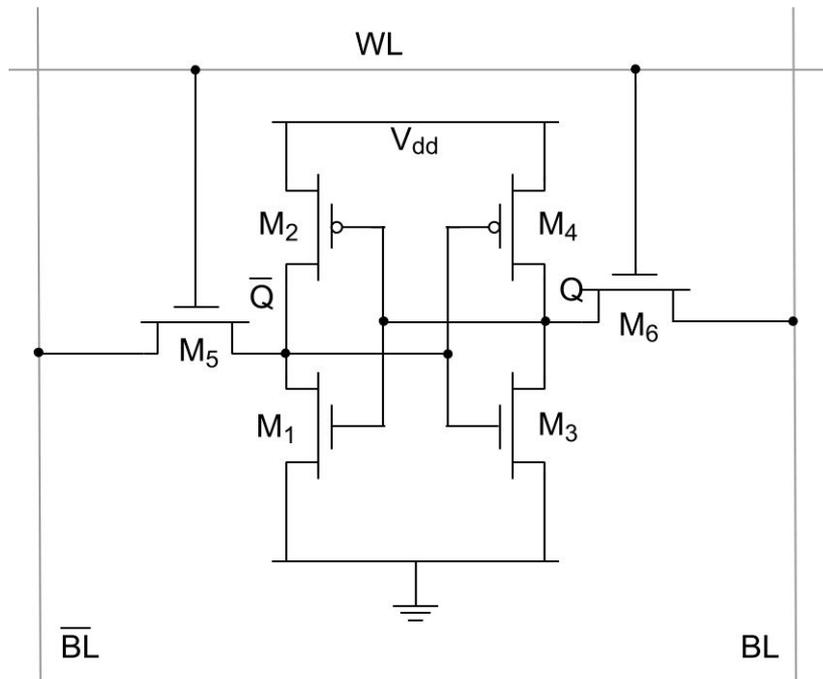
---

Статическая оперативная память с произвольным доступом (SRAM, static random access memory) — полупроводниковая оперативная память, в которой каждый двоичный или троичный разряд хранится в схеме с положительной обратной связью, позволяющей поддерживать состояние без регенерации, необходимой в динамической памяти (DRAM). Тем не менее, сохранять данные без перезаписи SRAM может только пока есть питание, то есть SRAM остается энергозависимым типом памяти.

---



# Ячейка SRAM



Шеститранзисторная ячейка  
статической двоичной памяти (бит)  
SRAM

- Типичная ячейка состоит из двух перекрёстно включённых инверторов и ключевых транзисторов для обеспечения доступа к ячейке.
- В настоящее время появилась усовершенствованная схема с обратной связью отключаемой сигналом записи, которая не требует транзисторов нагрузки и соответственно избавлена от высокого потребления энергии при записи.

# Преимущества и недостатки SRAM

---

## □ Преимущества:

- Быстрый доступ. SRAM — это действительно память произвольного доступа, доступ к любой ячейке памяти в любой момент занимает одно и то же время.
- Простая схемотехника — SRAM не требуются сложные контроллеры. Возможны очень низкие частоты синхронизации, вплоть до полной остановки синхроимпульсов.

## □ Недостатки:

- Невысокая плотность записи (шесть-восемь элементов на бит, вместо двух у DRAM).
- Вследствие чего — дороговизна килобайта памяти.



# DRAM

---

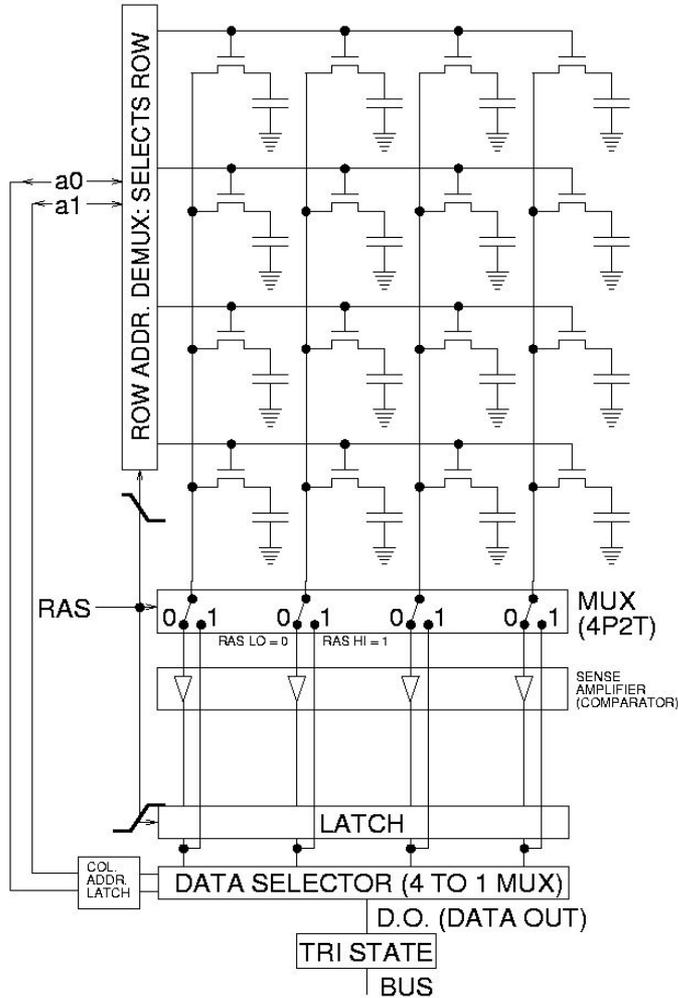
DRAM (Dynamic random access memory, Динамическая память с произвольным доступом) — тип энергозависимой полупроводниковой памяти с произвольным доступом; DRAM широко используемая в качестве оперативной памяти современных компьютеров, а также в качестве постоянного хранилища информации в системах, требовательных к задержкам.

Физически DRAM состоит из ячеек, созданных в полупроводниковом материале, в каждой из которых можно хранить определённый объём данных, строку от 1 до 4 бит. Совокупность ячеек такой памяти образуют условный «прямоугольник», состоящий из определённого количества строк и столбцов. Один такой «прямоугольник» называется страницей, а совокупность страниц называется банком. Весь набор ячеек условно делится на несколько областей.

---



# Принцип действия DRAM



Принцип чтения DRAM

- Физически DRAM-память представляет собой набор запоминающих ячеек, которые состоят из конденсаторов и транзисторов, расположенных внутри полупроводниковых микросхем памяти.
- Строка является минимальной порцией обмена с динамической памятью, поэтому обмен данными с отдельно взятой ячейкой невозможен

# nvSRAM

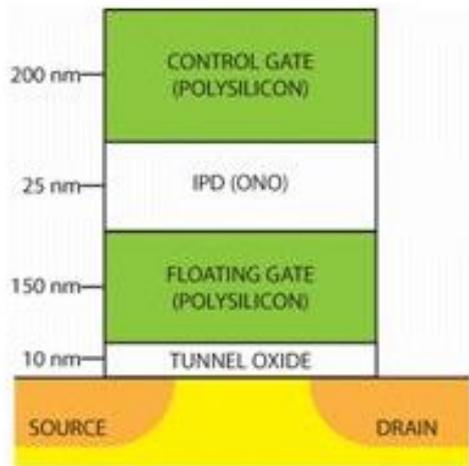
---

nvSRAM (nonvolatile SRAM) – энергонезависимая память, основанная на технологиях SRAM. Технология совмещает скорость SRAM и надежность энергонезависимой памяти, такой как EEPROM. nvSRAM соответствует стандартному расположению выводов по стандарту JEDEC для асинхронной SRAM, предоставляет полностью произвольный доступ к памяти и может быть соединена и использоваться микроконтроллером или микропроцессором как любая стандартная SRAM. Однако, внутри микросхемы есть специальный микроконтроллер и аналоговая схема, которые контролируют напряжение питания микросхемы. При любом сбое в напряжении питания, система немедленно автоматически сохраняет данные из всех ячеек SRAM в примыкающие к каждой из них энергонезависимые ячейки. Когда нормальное напряжение питания восстанавливается, данные переносятся обратно в ячейки SRAM и продолжается нормальная работа.

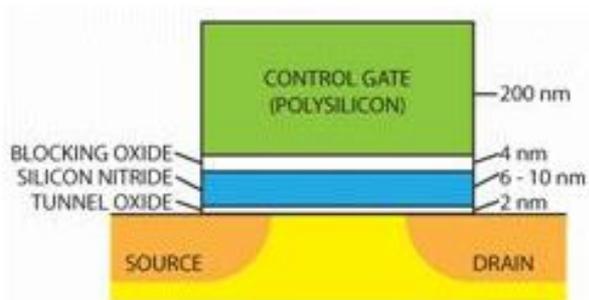
---



# nvSRAM



FLOATING GATE



SONOS

- Технология производства nvSRAM - это стандартная технология КМОП с добавленной частью SONOS для энергонезависимости.
- Сохранение данных происходит за счет улавливания заряда в слое нитрида кремния, находящегося между слоями оксида.

# Преимущества nvSRAM

---

- Энергонезависимость.
- Высокая скорость записи и чтения.
- Нет ограничений из-за необходимости стирания целых блоков или страниц, как для некоторых других видов энергонезависимой памяти.
- Расположение выводов микросхемы и временные характеристики совпадают с обычной SRAM.
- Использование стандартной КМОП технологии, используемой для производства миллионов изделий.

