

Виды памяти

В микроконтроллере используется несколько видов памяти и все они служат разным целям. Классифицировать их можно по разным критериям, но мы разделим их на два больших множества:

1. Постоянно Запоминающее Устройство (ПЗУ) — служит для хранения программы и настроек
 - Энергонезависима
 - Относительно медленная
2. Оперативно Запоминающее Устройство (ОЗУ) — служит для обработки данных, переменных
 - Энергозависима
 - Относительно быстрая

Постоянно запоминающие устройство

Постоянно запоминающие устройства могут базироваться на разных физических принципах и обладать разными характеристиками. Так, например, существует тип памяти ROM (Read Only Memory) — запись производится на заводе и в дальнейшем у пользователя нет возможности внести туда изменения. PROM — записать можно только один раз. EPROM — стирание производится под воздействием ультрафиолета, а на корпусе микросхемы предусматривалось окошко с кварцевым стеклом. EEPROM — электрически стираемая память, состоит из полевых транзисторов. Особенности структуры не позволяют делать модули памяти большого объёма, размер увеличивается, а плотность записи низка.

Дальнейшее развитие EEPROM — flash-память. Транзисторы в таком случае подключаются группами. В зависимости от способа соединения её можно разбить на NOR и NAND (есть и другие, но они не прижились). NOR использует классическую двумерную матрицу проводников, а NAND — трёхмерный массив. Мы не будем подробно останавливаться на внутреннем устройстве данного типа памяти. Необходимо лишь уяснить структуру и [принцип действия](#).

Все ячейки группируются в так называемые страницы (англ. page), те в свою очередь в блоки (англ. block), а они в модули. Поскольку исток каждого транзистора одного блока подключён к общей подложке то стирать можно только сразу целую страницу. Например, в NOR памяти при стирании все ячейки устанавливаются в состояние высокого логического уровня. Процесс записи предусматривает только перевод ячейки из высокого уровня в низкий. Обратная операция не возможна для одной ячейки — установить высокий уровень можно только в процессе стирания, т.е. стирая целую страницу. Стоит помнить об этом ограничении.

Несмотря на такие ограничения flash-память стала довольно популярна ввиду относительной простоты изготовления и высокой плотности записи. NOR обычно применяется в устройствах хранения программного кода, например, в микроконтроллере STM32. В такой архитектуре хорошо организован произвольный доступ к памяти, а вот процесс записи и стирания данных происходит довольно медленно. В NAND архитектуре транзисторы размещаются компактнее, что позволяет лучше масштабировать, а, следовательно, и увеличивать объём. Кроме того, процесс записи происходит быстрее, но скорость произвольного доступа падает.

Оперативно запоминающее устройство

Оперативную память можно разделить на два типа — статическая (SRAM) и динамическая (DRAM).

Ячейка динамической памяти состоит из полевого транзистора и конденсатора. Если конденсатор заряжен в ячейке хранится «1» и соответственно, если он разряжен, то «0». Память организована матрицами. Поскольку в каждой ячейке имеется конденсатор, который со временем разряжается через токи утечки транзисторов, то эту память необходимо регенерировать.

Статическая память состоит из RS-триггеров, в состав которых не входят конденсаторы. Это значит, что регенерация такому виду памяти не нужна. В отличие от динамической, статическая память характеризуется более высоким быстродействием, однако плотность записи ниже чем у динамической, а цена выше. Такой тип обычно используется там, где нужно максимальное быстродействие, например в кэше процессора.

В микроконтроллерах STM32 используется SRAM.

[Назад](#) | [Оглавление](#) | [Дальше](#)