

## ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ТИПА ФЛЭШ-ПАМЯТИ

Студенты гр. 113115 Б.А. Гордейко, Д.В. Романов,  
канд. техн. наук, доцент С.Г. Шматин

*Белорусский национальный технический университет*

Флэш-память строится на одностранзисторных элементах памяти (с «плавающим» затвором), что обеспечивает плотность хранения информации даже несколько выше, чем в динамической оперативной памяти. Транзисторы с плавающим затвором имеют в подзатворном диэлектрике замкнутую проводящую область, которая называется плавающим затвором и в которую может быть введен электрический заряд.

Для улучшения параметров в схемах флэш-памяти применяются различные средства и приемы: 1. Прерывание процессов записи при обращении процессора для чтения (Erase Suspend). Без этого возникали бы длительные простои процессора, т.к. запись занимает достаточно большое время. После прерывания процесс записи возобновляется под управлением внутренних средств флэш-памяти. 2. Внутренняя очередь команд, управляющих работой флэш-памяти, которая позволяет организовать конвейеризацию выполняемых операций и ускорить процессы чтения и записи. 3. Программирование длины хранимых в ЗУ слов для согласования с различными портами ввода/вывода. 4. Введение режимов пониженной мощности на время, когда к ЗУ нет обращений, в том числе режим глубокого покоя, в котором мощность снижается до крайне малых значений (например, ток потребления снижается до 2 мкА). Эти особенности очень важны для устройств с автономным (батарейным) питанием. 5. Приспособленность к работе при различных питающих напряжениях (5 В; 3,3 В и др.). Сама схема «чувствует» уровень питания и производит необходимые переключения для приспособления к нему. 6. Введение в структуры памяти страничных буферов для быстрого накопления новых данных, подлежащих записи. Два таких буфера могут работать в режиме, называемом «пинг-понг», когда один из них принимает слова, подлежащие записи, а другой в это время обеспечивает запись своего содержимого в память. Когда первый буфер заполнится, второй уже освободится, и они меняются местами.

Одним из перспективных решений флэш-памяти с функцией перепрограммирования повышающим надежностью устройств, является выполнение запоминающего слоя на основе нитрида кремния, обогащенного избытком кремния, а также выполнения проводящего затвора элемента памяти из силицида платины толщиной 1,8 – 5 нм, что приводит к увеличению величины порога напряжения и повышению надежности.