

Александр Бородулин

## МИКРОСХЕМЫ ПАМЯТИ STMICROELECTRONICS

*Устройства энергонезависимой памяти — самое распространенное средство хранения информации в современной электронике. Компания STMicroelectronics — один из крупнейших в мире производителей микросхем памяти. Предлагаемый материал — краткий обзор микросхем Flash- и EEPROM-памяти производства STM.*

В процессе создания и эволюции средств вычислительной техники было затрачено немало усилий, чтобы устройство могло не только обрабатывать информацию, но и надежно ее хранить, как в процессе вычислений, так и в виде окончательных результатов.

Электронную память можно разделить на два основных вида — энергозависимый и энергонезависимый. Несмотря на то, что энергозависимая память обладает хорошими характеристиками по скорости чтения/записи, ее содержимое при выключении питания безвозвратно теряется. Оборудование, рассчитанное на запоминание и хранение информации после выключения питания, даже и на долгий срок (иногда

годы), содержит энергонезависимую память.

Для целей долгосрочного хранения информации в настоящее время используются в основном два вида энергонезависимой памяти — это EEPROM и FLASH (см. рис. 1). И неизменным лидером в производстве микросхем памяти все это время остается компания STMicroelectronics. Рассмотрим варианты EEPROM и FLASH на примере микросхем, выпускаемых этой компанией.

Любая микросхема памяти отвечает требованиям быстродействия, времени хранения информации и стоимости. Помимо этого, на выбор того или иного вида памяти влияют несколько моментов:

	EEPROM M24/M93/M95	Page Erase Flash M25/45PE	Sector Erase Flash M25P
Требуемый размер памяти	1 Кб..1 Мб	1 Мб..16 Мб	512 Кб..128 Мб
Минимальный размер памяти, который необходимо обновлять	#		
	1 байт	1 страница	1 сектор
Сколько времени это займет:	Несколько миллисекунд	Несколько десятков миллисекунд	Несколько секунд

Рис. 1. Выбор последовательной энергонезависимой памяти

 STMicroelectronics

### Датчик движения широкого применения

Компания STMicroelectronics расширила линейку датчиков движения новым двухосевым линейным акселерометром с цифровым выходом. Микромощный миниатюрный датчик LIS202DL, обладающий интеллектуальными функциями, предназначен для широкого использования, как в бытовой технике, так и для промышленных применений.

Интеллектуальными возможностями акселерометр обладает благодаря встроенной в датчик интегральной схеме и фильтру высокой частоты, позволяющим реагировать и различать воздействие — одинарное или двойное прикосновение, определять движение (перемещение, поднятие). LIS202DL позволяет, например, отключить некстати звонящий в кармане телефон, не доставая его — одним касанием руки.

Подстраиваемые высокочастотные фильтры могут быть настроены на мониторинг вибрации или на активирование необходимых функций устройства через движение. Возможность реализации заданных функций по внешнему воздействию не зависит от того, в каком положении будет находиться исследуемый объект в момент измерений.

Датчик ST со встроенной функцией определения движения можно использовать для прекращения подачи энергии в устройство, которое может включаться или выключаться после передвижения (например, пульт ДУ).

Цифровой выход, реализованный в виде стандартных интерфейсов SPI/I<sup>2</sup>C (можно выбирать), делает датчик эффективным в использовании и легко интегрируемым в систему.

LIS202DL помещен в миниатюрный пластиковый корпус размерами 5x3x0,9 мм, который можно разместить практически в любом месте, ограниченном малыми размерами.

Таблица 1. Микросхемы памяти EEPROM

Наименование	Тип интерфейса	Размер, кб	Напряжение питания, В	Диапазон температур, °С	Типы корпусов
M24xxx	I <sup>2</sup> C	128...512	1,8...5,5 2,5...5,5	-40...85 -40...125	SO8, MSOP8, TSSOP8
M24Cxxx	I <sup>2</sup> C	1...64	1,8...5,5 2,5...5,5	-40...85 -40...125	DIP8, SO8, MSOP8, TSSOP8
M24Mxxx	I <sup>2</sup> C	1000	1,8...5,5	-40...85	SO8
M93Cxxx	Microwire	1...16	2,5...5,5 4,5...5,5	-40...125	DIP8, SO8, TSSOP8
M93Sxxx	Microwire	1...4	2,5...5,5 4,5...5,5	-40...125	SO8
M95xxx	SPI	1...512	1,8...5,5 2,5...5,5	-40...85 -40...125	SO8, TSSOP8
M95Mxxx	SPI	1000	1,8...5,5	-40...85	SO8

**Порядок запоминания информации:**

- по одному байту информации в нужный момент;
- большими блоками информации.

**Тип доступа к памяти:**

- через параллельную шину;
- через последовательную шину.

**Дополнительные требования:**

- возможность считывать содержимое памяти одновременно с запоминанием информации;
- обеспечение только авторизованного доступа;
- большой объем памяти для хранения только данных по наименьшей цене;
- возможность выполнять код непосредственно из энергонезависимой памяти (XiP).

Существуют микросхемы, которые обладают наилучшими характеристиками, такими как:

- выполнение кода на месте,
- высокая степень разбиения массива памяти с множеством поддерживаемых специальных функций (наличие двух портов, защищенный режим работы);
- энергонезависимая память, но со скоростью, присущей энергозависимым;
- с напряжением питания меньше 1,8 В;
- с неограниченным количеством циклов записи/стирания.

Однако цена такого устройства не будет низкой.

Если основным требованием к устройству является хранение ограниченных объемов информации (калибровочные таблицы



Рис. 2. Параллельная и последовательная архитектура памяти

сенсоров, серийные номера плат, небольшие объемы данных [несколько номеров телефонов для DECT, некоторые параметры статуса, может быть даже несколько строк кода]), то удачное решение для такого случая — EEPROM-память, которая используется почти везде. При этом, как правило, используются EEPROM с последовательным интерфейсом, потому что с параллельным уже практически не выпускаются. Такая память допускает перепрограммирование одного произвольного байта информации без необходимости предварительного стирания. В номенклатуре

ST присутствует широкий выбор EEPROM:

- объемом от 1 Кбит до 1 Мбит;
- диапазоны питающих напряжений с низким потреблением от 2,5 до 5,5 В и от 1,8 до 5,5 В;
- три стандартных последовательных шины I<sup>2</sup>C, SPI, MICROWIRE®;
- 1 миллион циклов записи/стирания как стандартное значение;
- время хранения данных — больше 40 лет;
- промышленный и автомобильный температурный диапазон;

Таблица 2. Микросхемы памяти NOR FLASH

Название ядра микросхемы	Интерфейс	Размер, Мб	Напряжение питания, В	Температурный диапазон, °С	Тип корпуса
M29DWxxx	Параллельный	32...128	2,7...3,6	-40...85	TFBGA48, TSOP48
M29Fxxx	Параллельный	1...32	4,5...5,5	-40...85	PLCC32, TSOP32, SO44
M29Wxxx	Параллельный	1...128	2,7...3,6	-40...85	TFBGA48, TSOP48
M28Wxxx	Параллельный	16...64	2,7...3,6	-40...85	TFBGA48, TSOP48
M58LWxxx	Параллельный	32...64	2,7...3,6	-40...85	TFBGA64, TSOP56
M25Pxxx	Последовательный	0,5...128	2,7...3,6	-40...85	SO8, TSSOP8, SO16, VFQFPN8
M25PExxx	Последовательный	1...16	2,7...3,6	-40...85	SO8, VFQFPN8
M45Pexxx	Последовательный	1...16	2,7...3,6	-40...85	SO8, VFQFPN8

• минимальные посадочные площадки, включая MSOP8, TSSOP8 и уникальный по размерам UDFFPN8 (2x3 мм) корпуса.

На табл. 1 приведена номенклатура выпускаемой памяти EEPROM.

Если основным требованием является хранение увеличенных объемов информации (большое количество строк кода, большое количество данных), то решение для такого случая — обычная FLASH-память (FLASH NOR). FLASH NOR с параллельным доступом распространена больше, однако последовательная FLASH NOR становится все более популярной в приложениях, где нет специфических требований параллельного доступа (см. рис. 2). Например, производители персональных компьютеров уже выбрали последовательную FLASH NOR, как основную. Эта тенденция распространения последовательной энергонезависимой памяти (EEPROM и FLASH) прослеживается во всех существующих приложениях (так же, как и во многих новых приложениях, например, в цифровой бытовой электронике).

#### Почему последовательный интерфейс?

- уменьшается стоимость контроллера, меньше выводов;
- уменьшается занимаемое место на печатной плате, размер корпуса;
- уменьшается стоимость памяти (в среднем);
- увеличивается гибкость по плотности памяти (не нужно менять плату, если нужен больший объем памяти, достаточно установить на то же посадочное место кристалл памяти большего объема);

• содержимое загружается для выполнения в ОЗУ (хранение кода программы).

#### Основные направления развития последовательной памяти тактовы:

- переход на продукты с высокой плотностью;
- необходимость в высокоскоростной последовательной передаче данных;
- миниатюрный, с малым количеством выводов недорогой корпус.

В табл. 2 представлены доступные типы и семейства памяти NOR FLASH.

Если основным требованием является хранение все увеличивающихся объемов информации, которая в основном представляет собой данные, то для такого случая лучше выбрать FLASH NAND. Эта память предназначена именно для хранения данных. Хранить программный код в такой памяти слишком опасно из-за возможных ошибок при считывании. Такую память обслуживают специальным образом: производят коррекцию ошибок, маркируют негодные области памяти, распределяют нагрузку по страницам в количествах циклов записи/стирания. Как правило, все эти функции возлагаются на ПО управляющего процессора.

Преимущество этого типа памяти — относительная дешевизна в пересчете на объем доступной памяти. ST производит FLASH NAND объемом от 128 Мбит до 8 Гбит и больше, с различными размерами страниц: 528 байт/264 слова и 2112 байт/1056 слов, с независимым от плотности памяти посадочным местом, питанием 1,8 В и 3 В и в разнообразных корпусах.

NAND FLASH использует также и в картах памяти SD, Compact Flash, MMC, которые также выпускает ST.

Отдельно можно отметить особый тип памяти, который выпускается ST — так называемая NVRAM.

NVRAM — это устройства энергонезависимого (благодаря встроенной литиевой батарее) статического ОЗУ — устройство ZEROPOWER со всеми присущими ему свойствами такими, как скорость записи и неограниченный ресурс (семейство M48Z). Батарея соединяется с корпусом микросхемы посредством технологии SNAPHAT® — инновационного и дешевого решения для поверхностного монтажа продуктов компании ST.

Кроме этого ST выпускает по той же технологии устройства TIMEKEEPER, которые имеют емкость памяти от 1 кбит до 4 Мбит и включают в себя еще и энергонезависимые часы реального времени (семейство M48T). Имеются также функционально насыщенные TIMEKEEPER Supervisors, предлагающие такие полезные функции как RTC, POR/LVD, Power-Fail Warning, Battery Monitor, Battery Switchover и Write Protection.

С полным перечнем предлагаемых ST микросхем памяти можно ознакомиться на сайте: <http://www.st.com/stonline/products/families/memories/memory/index.htm>.<sup>5</sup>

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: [memory.vesti@compel.ru](mailto:memory.vesti@compel.ru)