

Евгений Звонарев (КОМПЭЛ)

ZEROPOWER NVRAM – МИКРОСХЕМЫ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ



Энергонезависимые ОЗУ с минимальными токами потребления в режиме работы от источника резервного питания и неограниченным количеством циклов перезаписи выпускаются компанией STMicroelectronics под фирменным наименованием ZeroPower.

Энергонезависимая память NVRAM (Non-Volatile Random Access Memory) – это оперативная память LPSRAM (Low Power SRAM – статическое ОЗУ с очень низким потреблением), сохраняющая данные независимо от наличия основного питания благодаря наличию встроенной литиевой батареи для резервного питания. Интегрированная схема контроля и переключения на резервный источник питания (супервизор и коммутатор литиевой батареи) гарантирует работоспособность памяти NVRAM и сохранение данных в течение десяти лет при полном от-

сутствии внешнего питания. Компания STMicroelectronics выпускает такой тип энергонезависимой памяти под торговой маркой ZEROPOWER NVRAM. Название говорит само за себя – NVRAM с нулевым потреблением мощности. Конечно, мощность потребления есть и обычно находится в пределах 1 мкА или чуть более для самых больших объемов памяти. Именно такие токи потребления в резервном режиме и обеспечивают сохранность записанной информации в течение десяти лет и более при полном отсутствии основного питающего напряжения. Важным преимуществом микросхем ZEROPOWER NVRAM является

неограниченное количество циклов перезаписи (для EPROM, EEPROM и Flash этот параметр находится в пределах от одной тысячи до ста миллионов). На рисунке 1 представлены два варианта конструкции памяти ZEROPOWER NVRAM. На примере серии M48Z35 (рис. 1а) показан корпус SNAPHAT со съемной литиевой батареей (корпус выполнен в виде законченного устройства с креплениями для фиксации). Недостаток такого варианта исполнения – довольно большая высота двух корпусов, соединенных вместе, поэтому для случаев, когда очень важно иметь малую высоту компонентов на

Память ZEROPOWER состоит из двух основных блоков: микро-мощного статического ОЗУ (LPSRAM или Low Power SRAM) и схемы контроля и переключения питания (супервизор и коммутатор литиевой батареи). Последние гарантируют работоспособность памяти NVRAM и сохранение данных в течение десяти лет при полном отсутствии внешнего питания. Компания STMicroelectronics выпускает микросхемы энергонезависимой памяти с объемом от 16 Кбит до 16 Мбит.

печатной плате, разработана конструкция с внешней батареей, подключаемой непосредственно к выводам низкопрофильного корпуса, что позволяет резко уменьшить вертикальный размер энергонезависимой памяти. Пример использования низкопрофильного корпуса энергонезависимой памяти показан на рисунке 1б для серии M48Z32V. Необходимо отметить, что литиевые батареи в корпусе SNAPHAT имеют свои наименования для разных емкостей (48 или 120 мА/ч) и заказываются отдельно. Наименования для заказа литиевых батарей в корпусе с фиксирующими элементами приведены на ри-

сунке 2, где хорошо видны выводы литиевой батареи, служащие одновременно и направляющими для точной установки конструкции на корпусе. Фиксаторы с защелками обеспечивают надежное крепление и легкую замену батареи при необходимости. Диапазон рабочих температур литиевых батарей в корпусе SNAPHAT от -40 до 85°C.

На рисунке 3 приведена структурная схема энергонезависимой памяти ZEROPOWER NVRAM компании STMicroelectronics. Память ZEROPOWER состоит из двух основных блоков: микро-мощного статического ОЗУ (LPSRAM или Low Power SRAM) и схемы контроля и переключения питания (супервизор). Схема защиты записи при сбоях по питанию исключает потерю и искажение информации при недостаточном напряжении питания микроконтроллера. Супервизор отслеживает напряжение питания статического ОЗУ и при предельно низком допустимом уровне переключает питание с основного источника на резервную литиевую батарею, так как при снижении основного напряжения питания Vcc ниже определенного порогового значения микроконтроллер может работать неустойчиво, что может привести к ошибкам записи или даже потери данных в ОЗУ. Для предотвращения такой нежелательной ситуации схема защиты записи блокирует доступ к ОЗУ и удерживает такое состояние до восстановления основного напряжения питания в допустимых пределах. Сейчас компания STMicroelectronics выпускает микросхемы энергонезависимой памяти с объемом от 16 кбит до 16 Мбит. Основные параметры выпускаемых микросхем ZEROPOWER NVRAM сведены в таблицу 1.

Большинство микросхем энергонезависимой памяти выпускается для коммерческого диапазона температур (0...70°C), но есть серия микросхем M48Z512AY с промышленным (-40...85°C) и коммерческим диапазонами рабочих температур.

Микросхемы памяти ZEROPOWER NVRAM выпускаются в нескольких ти-

Микросхемы памяти ZEROPOWER NVRAM выпускаются в нескольких ти-

Микросхемы памяти ZEROPOWER NVRAM выпускаются в нескольких ти-

PLUG&PLAY

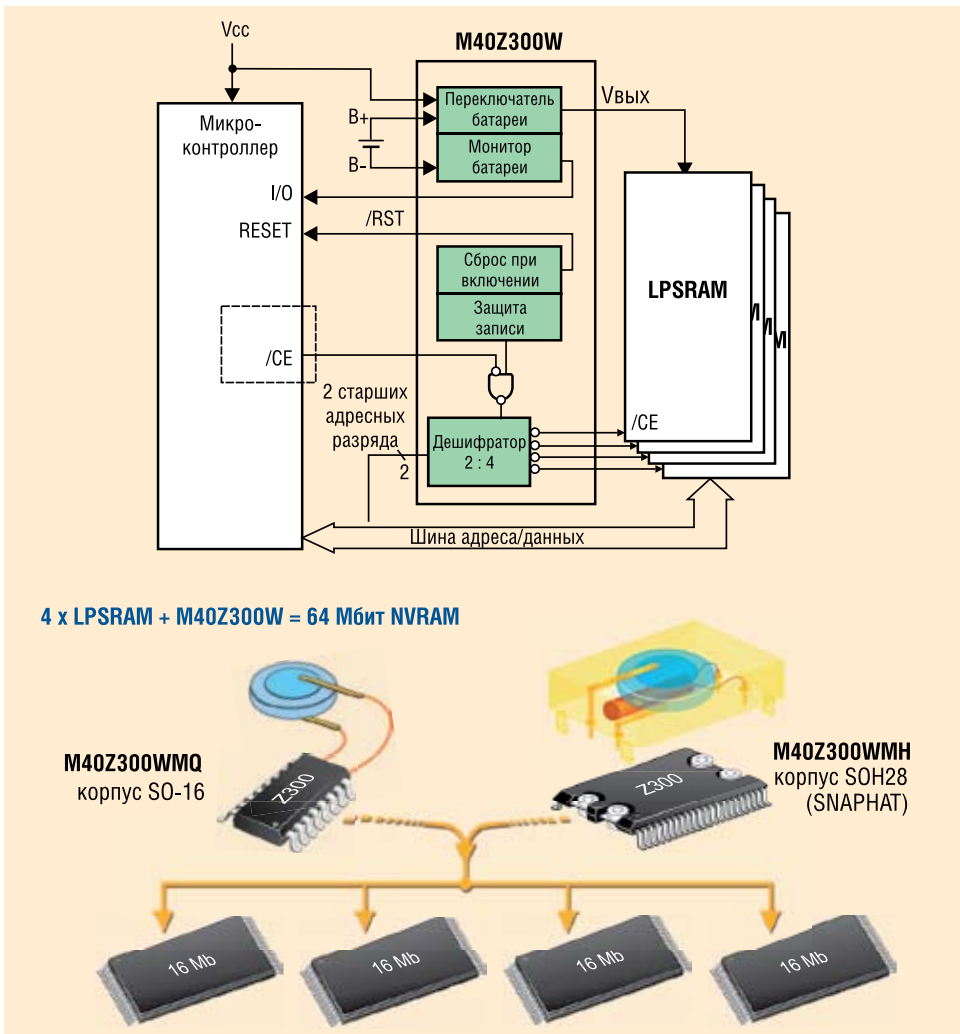


Рис. 4. Реализация 64 Мбит энергонезависимой памяти из четырех микросхем LPSRAM с объемом 16 Мбит

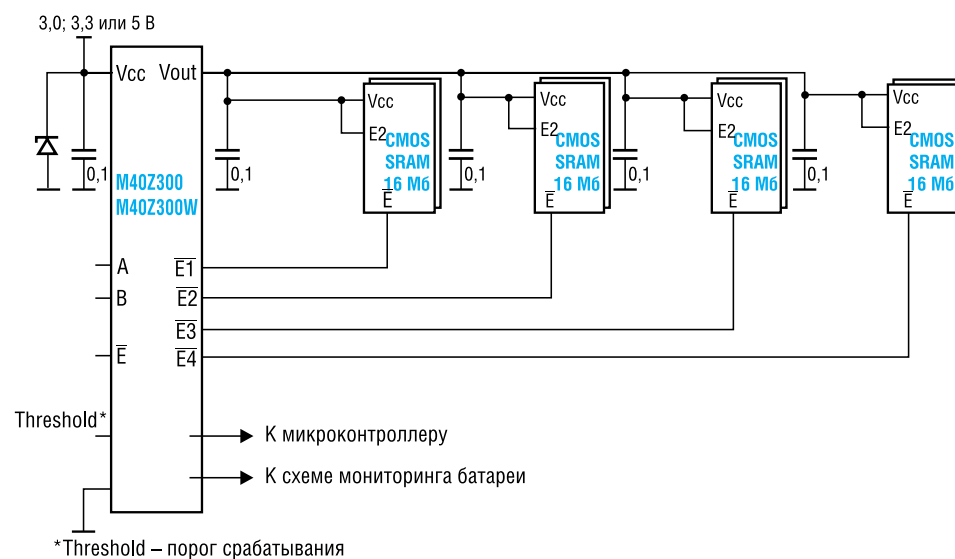


Рис. 5. Схема организации энергонезависимой памяти 64 Мбит из четырех микросхем LPSRAM 16 Мбит

В некоторых случаях требуется гораздо больший объем энергонезависимой памяти, чем содержится в одной микросхеме. Сейчас максимальный объем памяти ZEROPOWER NVRAM, выпускаемой STMicroelectronics, составляет 16 Мбит. Для создания энергонезависимой памяти объемом 64 Мбит STMicroelectronics предлагает использовать четыре микросхемы LPSRAM и специализированный контроллер (супервизор) **M40Z300W** (напряжение питания от 3,0 до 3,6 В) или **M40Z300** (напряжение питания от 4,5 до 5,5 В) с собственным резервным питанием от встроенной литиевой батареи. Это проиллюстрировано на рисунке 4. Дополнительное преимущество контроллеров M40Z300 и M40Z300W – наличие наименований с диапазоном рабочих температур от -40°С. Более подробная схема включения M40Z300/M40Z300W и четырех микросхем LPSRAM приведена на рисунке 5.

На основе базовой технологии ZEROPOWER NVRAM изготавливаются также микросхемы TIMEKEEPER NVRAM. Для этого к энергонезависимой памяти добавляются схемы часов реального времени (Real Time Clock или RTC) и календаря, включая часовой кварцевый резонатор на частоту 32.768 кГц, что существенно расширяет области применения микросхем энергонезависимой памяти, предоставляя разработчику готовые функционально завершённые узлы. Микросхемы TIMEKEEPER NVRAM производят отсчет времени и сохраняют данные в регистрах даже при длительном отключении основного источника питания. Цифровой код с выходов счетчиков записывается в область распределенной памяти NVRAM и считывается как обыкновенные адреса ячеек памяти SRAM. Цифровые данные формируются для считывания в параллельном или последовательном кодах. Задающий генератор часов реального времени потребляет не более 40 нА, что обеспечивает долговременную работу встроенной литиевой батареи. Микросхемы TIMEKEEPER NVRAM оптимизированы для напряжений питания 3,3 или 5,0 В.

Широкий выбор микросхем компании STMicroelectronics на основе энергонезависимой памяти ZEROPOWER NVRAM и функционально законченных устройств на их основе позволяет разработчику сделать оптимальный выбор, упростить схему, снизить себестоимость прибора и сократить время от постановки задачи до реализации готового изделия.