

Микроконтроллеры 8051 со встроенной памятью FRAM — классика и современность в одном кристалле?

Сбываются давнишние мечты разработчиков о памяти, встроенной в микроконтроллер, которая была бы быстрой и простой в работе, как ОЗУ, энергонезависимой и допускала большое количество циклов перезаписи. Корпорация Ramtron выпустила микроконтроллер VRS51L3074 со встроенным массивом FRAM, основанный на хорошо известном процессорном ядре 8051, с производительностью, повышенной до 40 MIPS, и снабженный обширным набором периферийных узлов для промышленных и бытовых автоматизированных систем.

Можно ли сосчитать количество микроконтроллеров, выполненных на ядре 8051? Попытаться сосчитать производителей 8051-совместимых микроконтроллеров еще как-то можно, но это непростая задача, так как история этого популярного семейства насчитывает уже около 30 лет, и многие такие компании не прекратили свое существование. Распространению этого микропроцессорного ядра способствовали несколько обстоятельств. Когда корпорация Intel представила 8051, потребители микроконтроллеров были уже неплохо знакомы с предыдущим поколением — ядрами Intel 8041 и 8048. Удачное сочетание разнообразной периферии в одном кристалле, понятная архитектура и достаточно гибкая система команд 8051, а также вера в стабильность Intel послужили скорейшему успеху новинки, широкому внедрению во множестве разработок еще в начале жизненного пути семейства.

Впоследствии базовую архитектуру и систему команд стали использовать в своих продуктах и другие именитые производители — Philips, Atmel, Maxim/Dallas, Analog Devices, Winbond и множество других. Зачастую производители перемещали акцент в новом изделии: добавляли хорошо известное микропроцессорное ядро к собственной оригинальной, уникальной периферии, а не наоборот. Так поступила корпорация Analog Devices с семейством микроконтроллеров ADuC. Обладая технологией производства высококачественных аналого-цифровых преобразователей, инженеры Analog Devices создали однокристалльные системы сбора/обработки аналоговых сигналов на основе ядер 8051 (ADuC8xxx) и ARM (ADuC7xxx), причем так, что влияние контроллерной части микросхемы не сказывается на качестве аналого-цифрового преобразования.

Корпорация Ramtron, обладатель уникальной технологии ферроэлектрической памяти FRAM [1, 2, 4], поступила аналогичным образом — соединила FRAM, ядро 8051 и богатый набор периферии.

FRAM — ферроэлектрическая (сегнетоэлектрическая) память. Это интегральное энергонезависимое устройство.

Микроконтроллеры Ramtron

Корпорация Ramtron выпускает два семейства микроконтроллеров, основанных на ядре 8051 — Versa и VersaMix [3].

Семейство VersaMix ориентировано на создание устройств сбора и/или обработки аналоговых сигналов за счет наличия встроенной аналоговой периферии — АЦП, операционных усилителей, цифровых потенциометров и коммутаторов, а также драйверов жидкокристаллического дисплея. Сейчас в семействе VersaMix выпускаются микроконтроллеры VMX51C1016, VMX51C1020 и VMX51C900.

Семейство Versa включает 14 серий микроконтроллеров с разнообразными сочетаниями периферии. Ramtron активно развивает оба семейства. Среди основных направлений развития необходимо отметить:

- повышение производительности;
- поддержку внутрисхемного программирования и самопрограммирования из работающего приложения (In-System Programming/In-Application Programming, ISP/IAP);
- поддержку отладочного интерфейса JTAG;
- расширение вариантов сочетаний встроенных периферийных узлов;
- расширение линейки микроконтроллеров со встроенной FRAM.

Типовые задачи, возлагаемые на FRAM — это, например, хранение переменных коэффициентов, таблиц кодирования–декодирования, регистрация событий, накопление данных и некоторые другие функции [4]. Преимуществами

внутрикристального размещения массива FRAM являются:

- уменьшение площади, занимаемой компонентами на печатной плате;
- уменьшение общей стоимости по сравнению с использованием внешней памяти.

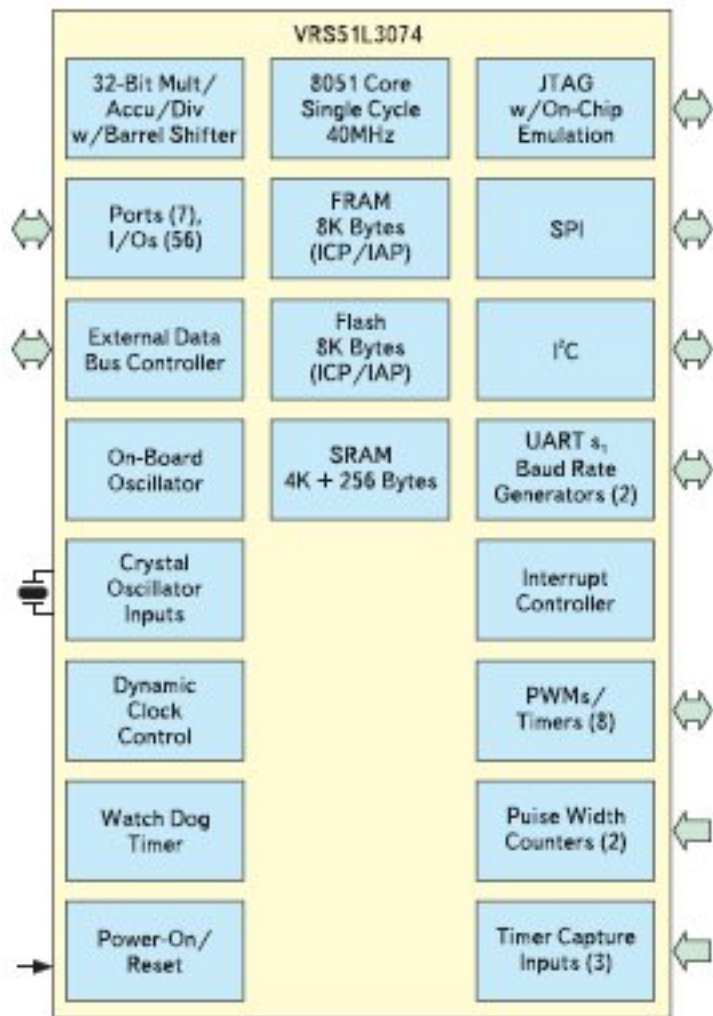
Уменьшение достигается за счет меньшей цены микроконтроллера со встроенной FRAM (цена ниже примерно на \$0,40, что существенно для компонентов стоимостью несколько долларов США), а также за счет исключения косвенных расходов;

- исключение проблем электромагнитной совместимости и повышение границы максимальной тактовой частоты при обращении к памяти;
- возможность конвейеризации алгоритма обращения ко встроенной FRAM (аппаратно реализована возможность начать следующий цикл обращения к FRAM до завершения текущего цикла).

Микроконтроллер со встроенной FRAM VRS51L3074

Первым представителем микроконтроллеров со встроенной FRAM в семействе Versa стал VRS51L3074, анонсированный производителем 22 мая этого года.

Тремя неделями ранее корпорация Ramtron выпустила микроконтроллер VRS51L2070, единственное отличие которого — отсутствие массива FRAM. Блок-схемы новых микроконтроллеров представлены на рис. 1.



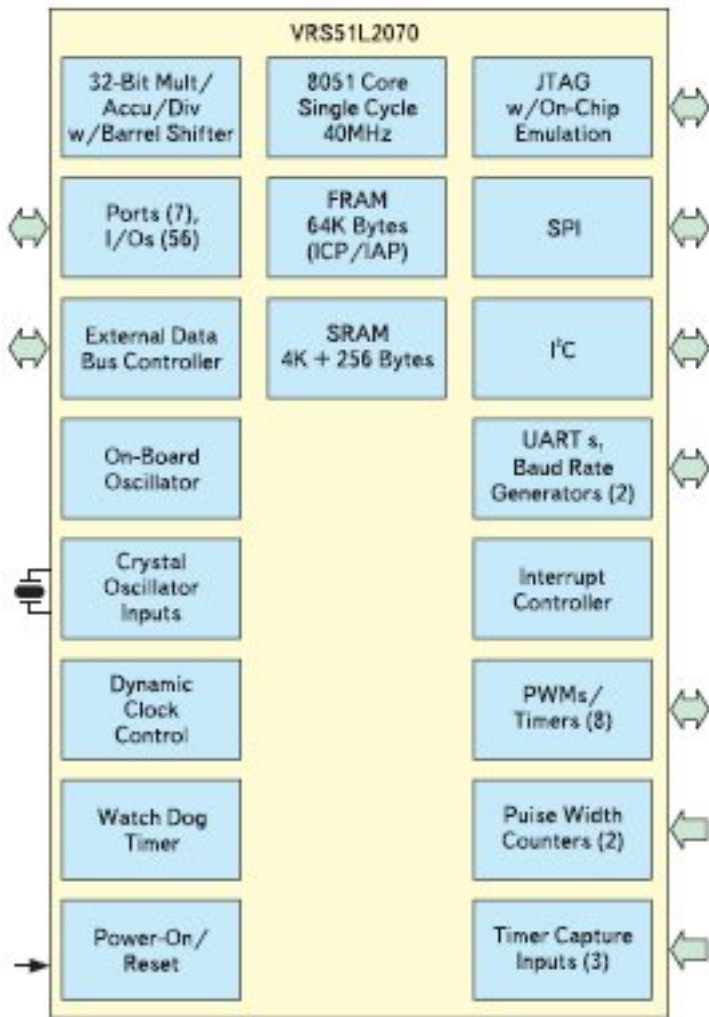
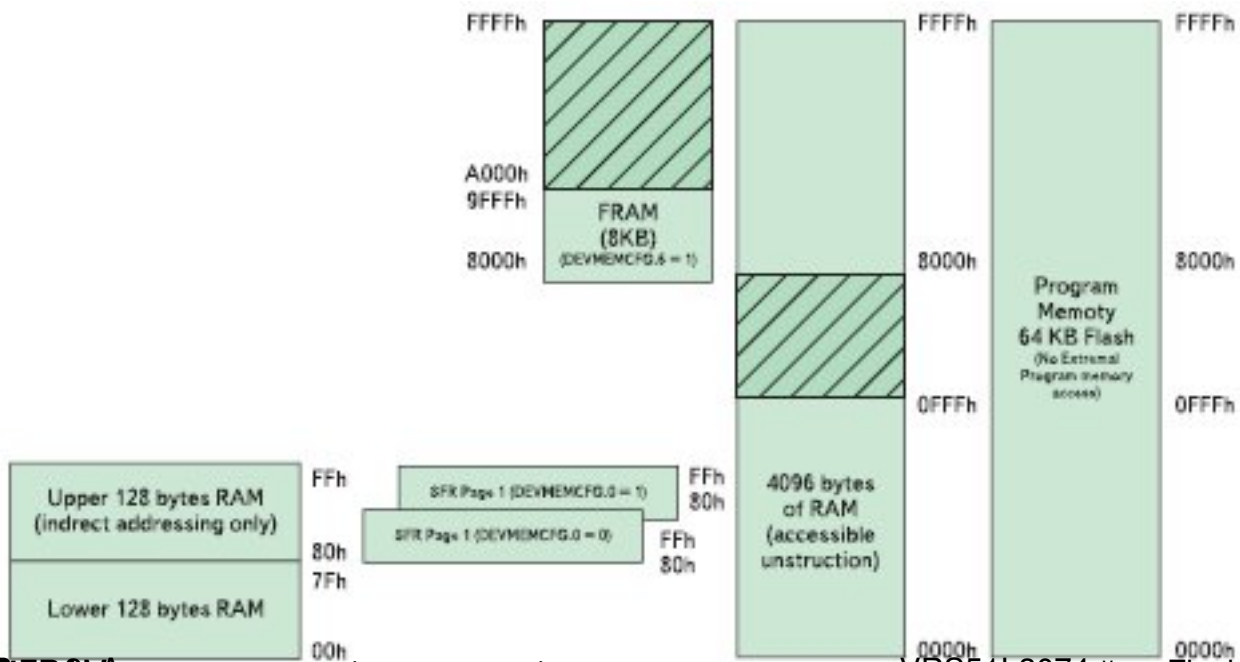


Рис. 4. Блок-схема микроконтроллера VRS51L2070 с FRAM (RAM) и SRAM



Рис. 5. Фотография микроконтроллера VRS51L3074 с FRAM





Вид 2. Отображение микросхем: VERSAKIT 0070 и VERSAKIT 2074, IC FRAM: стандартного
СИНТ