

# СЕМЕЙСТВО STR910F

## НОВЫЕ 32-БИТ ARM-МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

### компании STMicroelectronics

Один из ведущих мировых производителей полупроводниковых приборов – компания STMicroelectronics (STM) с целью удовлетворения растущего спроса на высокопроизводительные встраиваемые микросхемы с возможностью подключения к локальной сети или к сети Интернет выпустила новое семейство универсальных флэш-микроконтроллеров на базе процессорного ядра ARM9. В контроллерах серии STR910F впервые объединены средства подключения к сети Ethernet, процессорное ядро ARM9E и встроенная память (ОЗУ и флэш) большого объема. В результате разработчики встраиваемых систем получили неограниченные возможности при построении сетевых и других требующих высоких характеристик приложений. Серия устанавливает новые стандарты для соотношения цена/производительность и связности ARM-микроконтроллеров, позволяя строить мощные встраиваемые приложения на базе недорогих узлов локальных сетей или узлов сети Интернет. Предназначены микроконтроллеры для каскадных аппаратов, торговых автоматов, систем промышленного управления и автоматизации предприятий, маршрутизаторов и систем автоматизации зданий, средств обеспечения безопасности и наблюдения, а также для портативных приборов и инструментов, которые требуют все более высокой производительности и возможности сетевого подключения.

Д. Киселев  
kiselev@cec-mc.ru

Серия микроконтроллеров STR910F построена на базе ядра ARM966E-S, превосходящего по многим показателям ядро ARM7TDMI. Так, ARM966E-S поддерживает одновременный доступ к памяти инструкций и данных с помощью отдельных внутренних шин. Каждый блок памяти соединен с ядром оптимизированным "надежно связанным" интерфейсом памяти (Tightly-Coupled Memory, TCM). При этом высокопроизводительная флэш-память с возможностью записи и выборки данных в пакетном режиме подключена к TCM-инструкций, а статическое ОЗУ с нулевой задержкой передачи данных – к TCM данных (см. рисунок). Одновременно поддерживается обмен данными между ОЗУ и периферийными устройствами со скоростью 384 Мбайт/с. Для сравнения, ядро ARM7TDMI использует одну шину для доступа к инструкциям и данным, т.е. одновременный доступ к ним невозможен.

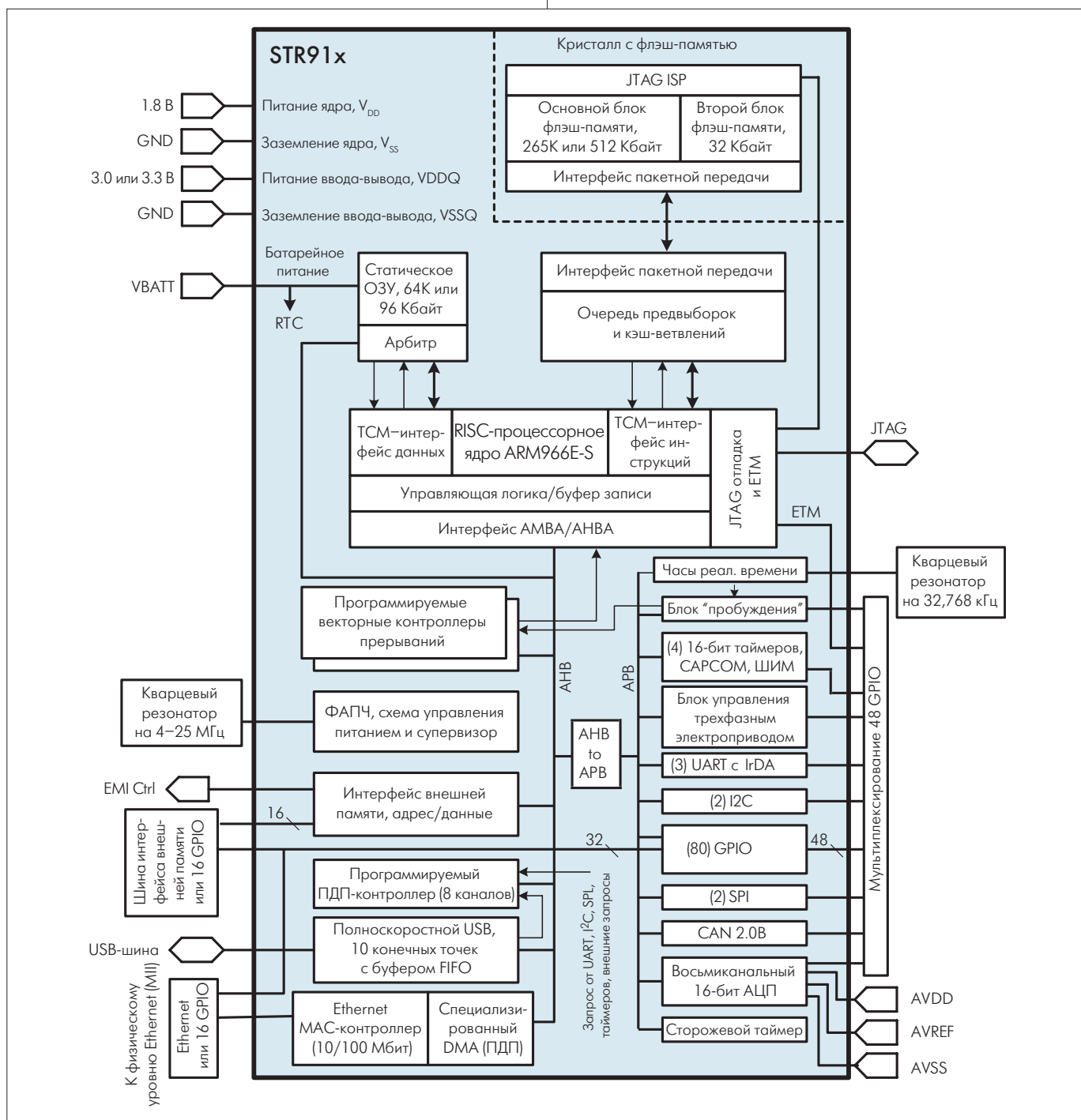
Еще одно достоинство ядра ARM966E-S – выполнение инструкций цифровой обработки сигнала (DSP) за один тактовый цикл. Благодаря этому STR910F удовлетворяет требованиям, предъявляемым задачами как управления, так и цифровой обработки сигналов, и позволяет отказаться от традиционных системных решений, предусматривающих применение отдельных DSP и контроллеров управления. Благодаря этим достоинствам ядра ARM966E-S семейство микроконтроллеров STR910F сможет занять лидирующую позицию на рынке встраиваемых 32-бит флэш-микроконтроллеров.

Традиционно, ядра ARM9E используются для построения микропроцессоров, в состав которых не входит внутрисхемная постоянная память, но входит сложный блок управления памятью (MMU), работающий с внутренним кэшем и с внешним синхронным ОЗУ, загружаемыми при запуске программы начального пуска из внешней флэш-памяти. При разработке STR910F была поставлена задача оптимального использова-



ния достоинств ядра ARM9E без затрат на традиционный кэш и внешнюю память, с тем чтобы реализовать компактную микросхему контроллера. Вместо MMU и кэша в STR910F применена простая модель памяти, пригодная для хранения компактных операционных систем реального времени (RTOS). Новый микроконтроллер также содержит усовершенствованный акселератор памяти с очередностью предвыборок и системой кэширования ветвлений, позволяющими повысить производительность при выполнении непоследовательного кода из флэш-памяти, а также эффективность управления в реальном времени по сравнению с микросхемами с традиционной кэш-памятью.

STR910F располагает памятью большого объема, обеспечивающей эффективное использование помимо сложных приложений управления, RTOS и стеков протоколов TCP/IP. Объем встроенного ОЗУ составляет 96 Кбайт, что на сегодняшний день – наибольший показатель для представленных на рынке флэш-контроллеров. Такой объем памяти позволяет реализовать буферы для больших коммуникационных пакетов данных и тем самым повысить быстродействие средств последовательной связи. Содержание внутреннего ОЗУ защищено дополнительной батареей или конденсатором, обеспечивающим подачу напряжения при отключении питания. Кроме того, предусмотрена возможность автоматического уничтожения со-



**Блок-схема микроконтроллеров STR910F**

держимого при поступлении сигнала на специальный вывод сигнала регистрации несанкционированного доступа. Объем флэш-памяти составляет 544 Кбайт. Эта память состоит из двух банков с возможностью записи с контролем, поддерживающих программирование в ходе эксплуатации при дистанционной корректировке программно-аппаратных средств, а также эмуляцию ЭСРПЗУ. И ОЗУ, и флэш-память могут использоваться для хранения как кода программы, так и данных.

Контроллер STR910F содержит множество высокоскоростных коммуникационных каналов и до девяти полнофункциональных каналов DMA для их поддержки. Благодаря этому обмен данными между периферией и памятью практически осуществляется с минимальным участием процессора, что позволяет ему активнее выполнять задачи управления в реальном времени. Контроллеры DMA, присоединенные к внутренним шинам АНВ и АРВ, могут выступать как ведущие по отношению к ОЗУ, обращаясь к нему совместно с процессором через специально разработанную схему разрешения конфликтов при большом потоке данных. Так, DMA-контроллер Ethernet-канала поддерживает обмен "сырыми" Ethernet-фреймами между контроллером управления доступом к среде передачи и ОЗУ со скоростью 91 Мбит/с, а процессор при этом загружен всего на 10%.

Микроконтроллеры серии STR910F, помимо контроллера управления доступом к среде передачи сети Ethernet, со-

держат полноскоростной USB-интерфейс, CAN, три UART с поддержкой IrDA, два SPI, два I<sup>2</sup>C, восьмиканальный 10-бит АЦП, четыре 16-бит таймера, модуль управления трехфазным двигателем, полный набор супервизорных функций, часы реального времени (RTC), интерфейс к внешней памяти, ETM9 интерфейс отладки, а также до 80 GPIO на напряжение 5 В.

В микросхемах серии предусмотрены средства снижения энергопотребления, обеспечивающие необходимый баланс между производительностью и потребляемой мощностью. В спящем режиме потребляемый ток равен всего 55 мкА. При отключении питания STR910F может переключиться на батарейное питание, с тем чтобы поддержать работу встроенных часов реального времени с параметрами, которые ранее имели только внешние RTC (функции календаря и аварийной сигнализации, регистрации времени события на входном выводе "tamper"). При этом потребляемый ток не превышает 1 мкА во всем диапазоне рабочих температур от -40 до 85°C.

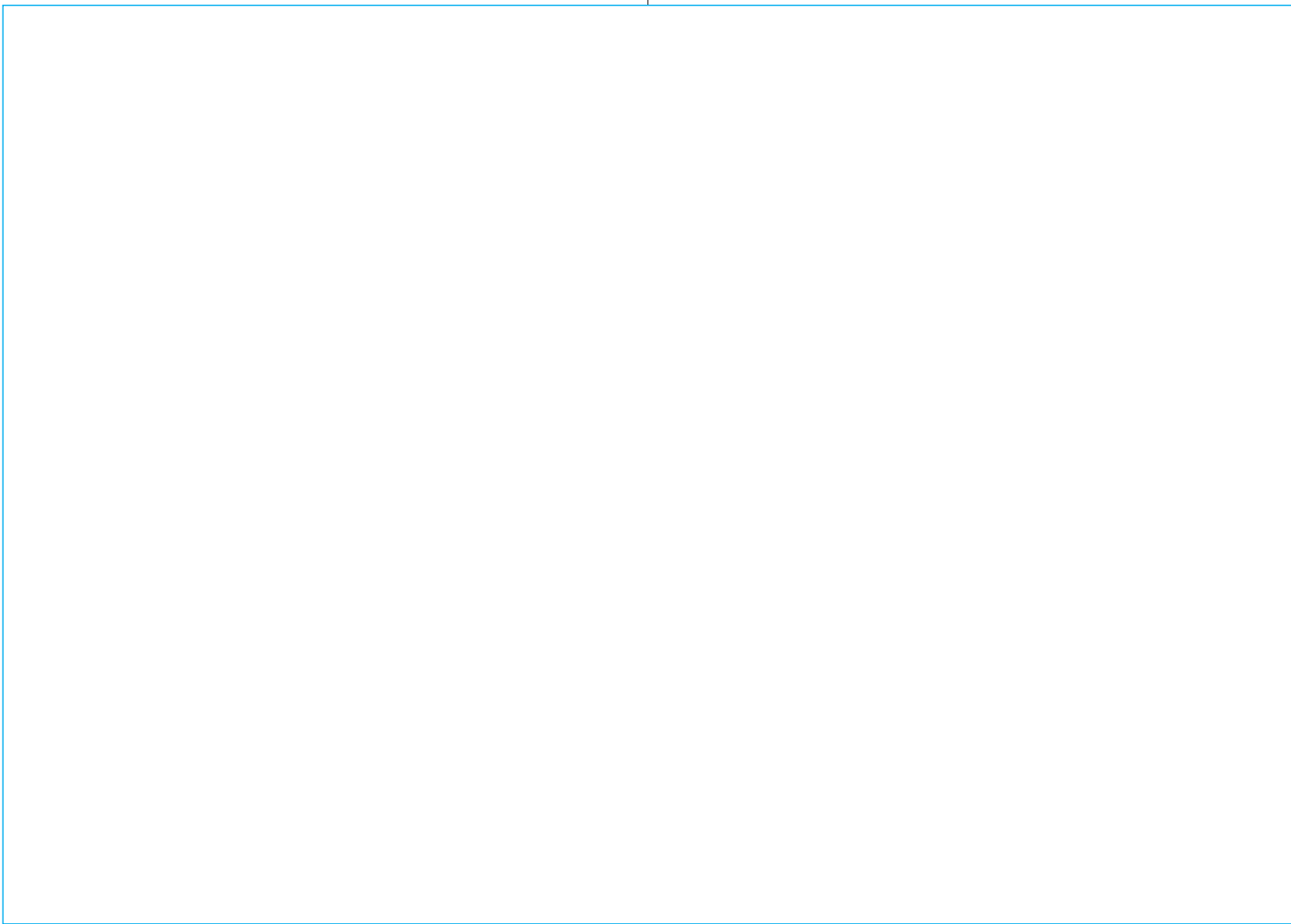
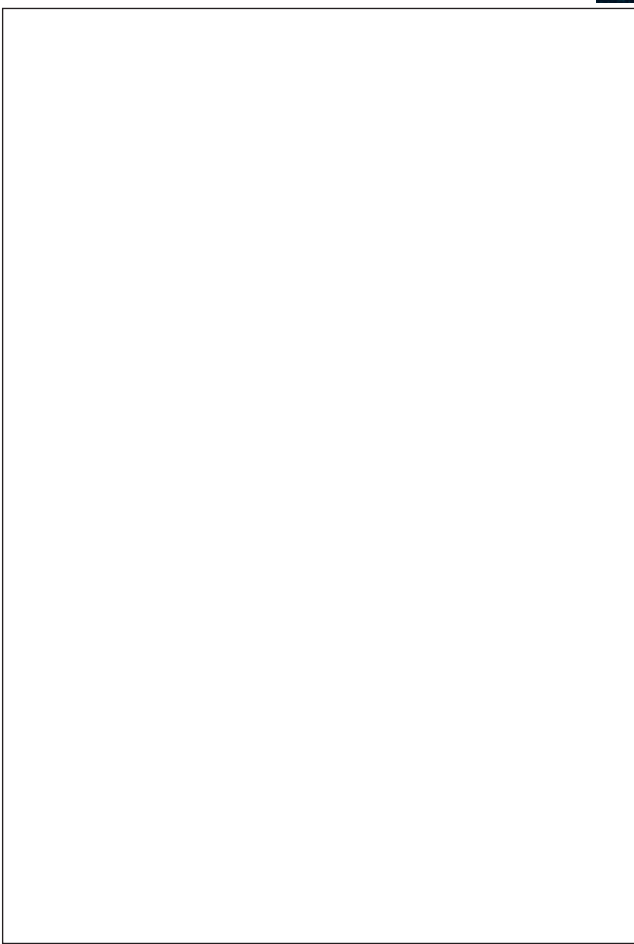
Компания STMicroelectronics с мая 2006 года начала поставки шести микросхем серии. Все в бессвинцовых корпусах типа LQFP80 и LQFP128. При этом микросхемы в корпусе LQFP128 поддерживают Ethernet MII-интерфейс (Media Independent Interface) и интерфейс шины внешней памяти. Объем СОЗУ микросхем составляет 64К–96 Кбайт, флэш-памяти –



288К–544 Кбайт. Напряжение питания ядра – 1,8 В, портов ввода-вывода – 2,7–3,6 В. Цена микроконтроллера STR910FM32X6 при закупке партии в 10 тыс. шт. равна 6,99 долл.

Кроме того, компании Hitex, IAR, Keil, Raisonance в середине мая 2006 года планировали начать поставку комплектов иницилирующих программ стоимостью 199 долл. Комплекты включают компиляторы и отладчики с ограничением на размер кода, кабель для отладки и внутрисхемного программирования через интерфейс JTAG, примеры кода и все аппаратные средства, необходимые для разработки. Компании Micrium, Segger, Keil, NexGen намерены поставлять средства поддержки RTOS и протоколов TCP/IP. Список третьих поставщиков постоянно пополняется.

STM также предлагает оценочную плату STR910-EVAL стоимостью 249 долл. На сайте компании STM можно найти демонстрационный код для Ethernet, USB, CAN и других основных аппаратных функций, хранимых в библиотеке HAL (Hardware Abstraction Layer). Чтобы помочь пользователям при конфигурировании гибкой матрицы вводов-выводов и тактовых функций, фирма STM предлагает выложенные на ее сайте программные средства конфигурирования и программирования CAPS, позволяющие графически выбирать функции выводов и распределение тактовых импульсов, настраивать конфигурации портов и управление тактовой частотой с помощью графических методов. ○



ISSN 1068-8113 (www.kipis.ru)

Мир измерительной техники велик и разнообразен – только в России находится в эксплуатации около 1,5 млрд рабочих средств измерений (СИ). В Государственный реестр средств измерений включено более 30 тыс. типов СИ, и в него добавляется более 2,5 тыс. новых типов ежегодно. В этом огромном объеме информации без надежного помощника разобраться очень непросто. Приобрести несертифицированную или недоброкачественную продукцию, купить прибор, не в полной мере соответствующий потребностям, следствием чего станут финансовые потери, – большой риск для любой компании.

В 1996 году появилась идея создать новый журнал, который позволил бы специалистам получать полную и актуальную информацию о новых измерительных приборах, их достоинствах и недостатках, новых методах измерения, нормативно-правовой базе в области обеспечения единства измерений. Идея получила отклик и всестороннюю поддержку ведущих специалистов, имеющих непосредственное отношение к контрольно-измерительной технике. В первую очередь тех, кто впоследствии стал учредителем нового издания: сотрудников Российского центра испытаний и сертификации "РосТест-Москва", Всероссийского научно-исследовательского института физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ), Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.

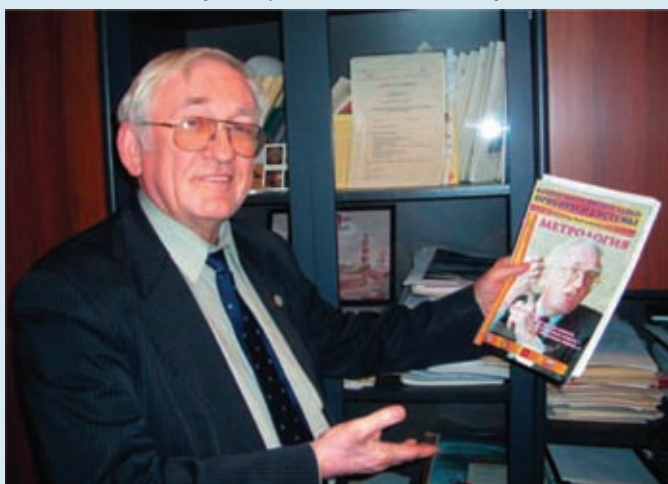


обзоры выставок, информация о конференциях и семинарах, посвященных этой тематике, и многое другое.

С 2001 года журнал проводит конкурс "Лучший отечественный измерительный прибор", целью которого является ознакомление читателей КИПиС и всех заинтересованных специалистов с последними разработками в области контрольно-измерительной техники. Поддержка отечественного товаропроизводителя нам кажется важным и нужным делом.

За 10 лет своего существования журнал заслужил статус профессионального отраслевого издания и стал широко популярен среди технической общественности, в частности среди ученых и специалистов в области метрологии и приборостроения. Сегодня – это одно из самых популярных и читаемых изданий в России, которое всесторонне освещает современные тенденции в мире контрольно-измерительной техники, технического регулирования и метрологии.

Мы надеемся, что и в дальнейшем журнал КИПиС будет для специалистов постоянным и надежным путеводителем в мире измерительной техники.



В декабре 1996 года идея воплотилась в жизнь – в свет вышел первый номер журнала **"Контрольно-измерительные приборы и системы"**.

На страницах журнала публикуется актуальная информация о ходе реформы технического регулирования и законодательства в области обеспечения единства измерений, о новинках отечественной и зарубежной измерительной техники, новости из Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование), интервью с ведущими российскими метрологами, теоретические исследования в области метрологии, мнения разработчиков и потребителей контрольно-измерительных приборов. А также анонсы и

