

Программируемые аналоговые ИС Anadigm: подключение и загрузка конфигурационных данных с внешней микросхемы памяти при статическом конфигурировании

(часть 1)

Александр Щерба (Москва)

В статье дается описание процесса инициализации ПАИС Anadigm, приведены различные варианты схем подключения внешней микросхемы памяти к ПАИС на примере SPI EPROM AT25080. Эта часть статьи посвящена работе с ПАИС второго поколения.

ВВЕДЕНИЕ

Программируемые аналоговые интегральные схемы (ПАИС) представляют собой микросхемы, выполненные на основе схем с переключением конденсаторов. Данные интегральные схемы используют замещение резисторов переключающимися конденсаторами [1]. Лидером в производстве ПАИС является компания Anadigm. Использование программируемых аналоговых интегральных схем позволяет создавать разнообразные аналоговые устройства меньшей стоимости и с меньшими габаритами. Для загрузки конфигурации в ПАИС используется внешняя микросхема памяти (ПЗУ). Программируемые аналоговые схемы Anadigm поддерживают загрузку конфигурационных данных с микросхем ПЗУ на основе синхронного последовательного интерфейса (Serial) и последовательного пери-

ферийного интерфейса (SPI). В статье приводятся схемы подключения ПАИС 2-го и 3-го поколения к внешней памяти на примере микросхем памяти SPI EPROM (см. таблицу) и описывается процесс загрузки конфигурации.

ЗАГРУЗКА КОНФИГУРАЦИОННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПАИС ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ СЕРИЙ AN12x/AN22x С ПОМОЩЬЮ ВНЕШНЕЙ SPI EPROM

Рассмотрим простейший случай загрузки конфигурации в одиночную ПАИС с использованием памяти SPI EPROM (рис. 1). В начальный момент времени после подачи питания на выводы ACLK, CFGFLGb и OCLK/SPIMEM логическое состояние выводов не определено, пока не сгенерируется внутренний импульс сброса и не переведёт их в исходное состояние; типовое время около 30 мс. Меньше чем через 10 мс стартует генератор и появляется тактовый сигнал на выводе ACLK, затем формируется внутренний сигнал сброса ПАИС PORb. Процесс инициализации ПАИС завершается появлением на выводе CFGFLGb «лог. 0» (активный уровень), который поступает на вход CSb SPI EPROM (рис. 2). Сигнал на

выводе CFGFLGb используется для инициализации SPI EPROM, которая требует отрицательного перепада на выводе выбора кристалла (Chip Select). Независимо от состояния вывода MODE, на выходе OUTCLK/SPIMEM формируется команда (16-разрядный стартовый адрес 0x0000), предназначенная SPI EPROM, которая переводит микросхему в режим считывания по выводу MOSI. После этого ПАИС готова к приёму конфигурационных данных на вывод DIN. Данные, приходящие на вход DIN, записываются в ОЗУ ПАИС по заднему фронту синхросигнала ACLK. По окончании загрузки конфигурации, на выводе LCCb устанавливается сигнал «лог. 0». После того как ПАИС завершит загрузку данных, вывод ACTIVATE перейдёт из состояния «лог. 0» в Z-состояние, с учётом подключённого к нему внутреннего подтягивающего резистора к шине питания (внутренний подтягивающий резистор должен быть установлен программно) на нём установится сигнал «лог. 1», и с приходом очередного такта синхронизации загруженная конфигурация будет активирована.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНОЙ МИКРОСХЕМЫ ПАМЯТИ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ КОНФИГУРАЦИОННЫХ ДАННЫХ В НЕСКОЛЬКО ПАИС ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ СЕРИЙ AN12x/AN22x

Для уменьшения стоимости и сокращения занимаемой площади на

Рекомендованные микросхемы памяти SPI EPROM для ПАИС Anadigm AN12x/AN22x

Производитель	Наименование
Atmel	AT25080
Xicor	X5043
Microchip	25AA160
Fairchild	NM25C640

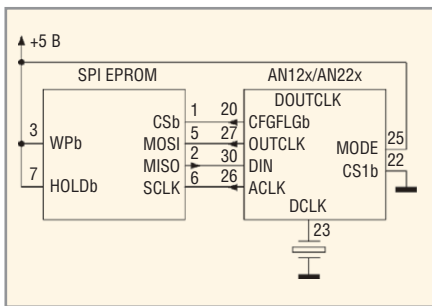


Рис. 1. Схема подключения SPI EPROM-памяти к микросхеме AN12x/AN22x

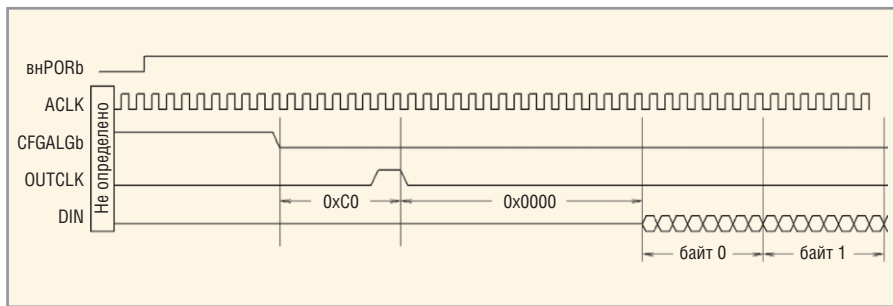


Рис. 2. Временная диаграмма инициализации и загрузки конфигурационных данных для ПАИС Anadigm AN12x/AN22x

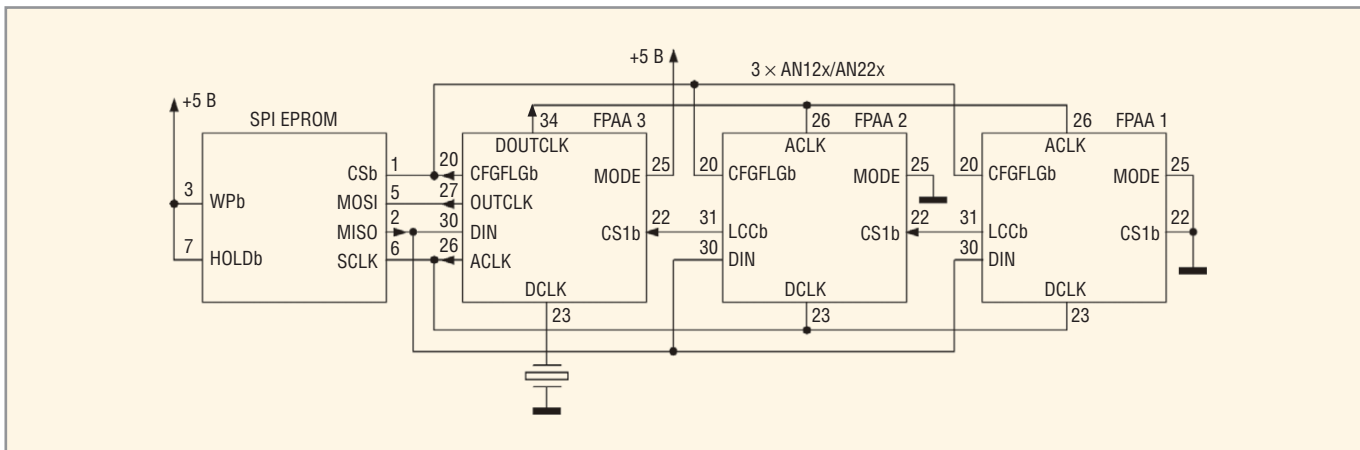


Рис. 3. Схема конфигурирования нескольких ПАИС серий AN12x/AN22x с помощью одной микросхемы SPI EPROM.

печатной плате при использовании несколько ПАИС возможен способ использования загрузки конфигурационных данных из одной микросхемы памяти. На рис. 3 представлен один из вариантов подключения трёх микросхем ПАИС к микросхеме памяти SPI EPROM (AT25080).

Особенностью подключения является последовательная загрузка конфигурационных данных во все микросхемы ПАИС в цепочке. На выводы CS1b и CS2b первой ПАИС (FPAА 1) в цепочке всегда подаётся «лог. 0», после включения питания она сразу же начинает процесс конфигурирования. Выводы CS1b следующих за первой ПАИС в цепочке соединены с выводами LCCb предыдущих микросхем, поэтому в момент загрузки первой ПАИС остальные микросхемы находятся в режиме ожидания, т.к. на их входах CS1b присутствует «лог. 1». После того как первая ПАИС закончит загрузку конфигурации, её выход LCCb перейдёт в состояние «лог. 0», разрешающего начало конфигурирования следующей за ней микросхеме FPAА2. Таким образом произойдёт последовательная загрузка

конфигурационных данных во все микросхемы ПАИС.

Микросхема FPAА3, работающая в режиме MODE=1, вырабатывает тактовый сигнал с помощью кварцевого резонатора, подключенного к выводу DCLK. Микросхемы FPAА2 и FPAА1, работающие в режиме MODE=0, настроены на приём внешнего тактового сигнала по выводу ACLK, который поступает от FPAА3 через буферизированный выход DOUTCLK. Последовательное соединение выводов ACLK (FPAА3) и DCLK (FPAА1 и FPAА2) позволяет конфигурировать микросхемы, используя один и тот же конфигурационный синхросигнал (тактовый сигнал DCLK FPAА3 деленный на 16).

При использовании схемы из нескольких ПАИС все выводы CFGFLGb должны быть соединены вместе. Наличие «лог. 0» на CFGFLGb свидетельствует о течении процесса конфигурирования, в то время как ноль на LCCb указывает на завершение этого процесса. После завершения конфигурирования вывод CFGFLGb освобождается (переходит в третье состояние), и на нём благодаря наличию внутреннего или внешнего

подтягивающего резистора присутствует сигнал «лог. 1». Внутренний подтягивающий резистор может быть установлен программно заданием значения соответствующего бита в байте конфигурации и будет мгновенно активирован после его загрузки в ПАИС.

При использовании более трёх микросхем ПАИС, дополнительные микросхемы должны подключаться аналогично второй ПАИС. Кроме того, при создании конфигурационных данных необходимо помнить, что до начала загрузки конфигурации во вторую и последующие ПАИС должно пройти несколько тактов синхросигнала, чтобы предыдущая микросхема цепочки успела завершить этот процесс. Среда разработки AnadigmDesigner2® автоматически обеспечивает добавление требуемых незначащих байтов в начале и в конце последовательности конфигурационных данных. Хотя первая микросхема не нуждается в последнем незначащем байте, он все равно присутствует как часть стандартной конфигурационной последовательности.



Продолжение следует

Интегральным микросхемам исполнилось полвека

Пятьдесят лет назад, в сентябре 1958 г., Джек Килби продемонстрировал руководству Texas Instruments первый рабочий экземпляр интегральной схемы – на небольшом кристалле полупроводника инженеру удалось разместить несколько компонентов электронной схемы, таких как транзисторы, резисторы, конденсаторы и пр. Килби использовал в качестве полупроводникового материала кристалл германия, который сегодня не столь популярен, как кремний.

В то время наиболее популярной концепцией являлась идея раздельного изготовления каждого элемента схемы и их объединения на плате. Но еще в 1952 г. Джеффри Даммером было выдвинуто предположение о возможности изготовления схемы на едином кристалле, когда при формировании полупроводниковых слоёв с различным типом проводимости создаются основные компоненты схемы. Так, с помощью р–п-переходов формируются транзисторы с различными свойствами, ёмкость р–п-перехода позволяет формировать конденсаторы, а сопротивление материала – резисторы.

Таким образом, достижение Джека Килби заключается в практической реализации идей его английского коллеги, Джеффри Даммера, однако значение этого шага столь велико, что в 2000 г. Килби становится лауреатом Нобелевской премии, именно за его разработки конца 50-х годов.

Следующим значительным этапом развития интегральных микросхем стала демонстрация Робертом Нойсом (компания Fairchild Semiconductor) интегральной схемы на основе кремния. Вскоре, благодаря значительно меньшим токам утечки, кремниевые полупроводниковые структуры практически полностью вытеснили германиевые схемы. Обе разработки, и Килби, и Нойса, были сделаны примерно в одно время, причём сотрудники обеих компаний, и Texas Instruments, и Fairchild Semiconductor, получили патенты на свои изобретения. Это стало причиной множества претензий двух компаний друг к другу, впрочем, завершившихся дружественным соглашением, по которому обе стороны имели право выдавать соответствующие лицензии третьим лицам.

Отметить столь знаменательное событие, каковым является разработка первой интегральной схемы, компания Texas Instruments решила открытием лаборатории, названной в честь Килби – Kilby Lab, которая должна стать центром генерации и

практической реализации новейших идей в области полупроводниковой электроники.

eetimes.com

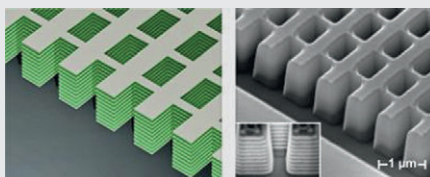
Невидимость стала ещё на шаг ближе

Учёные Университета Калифорнии впервые создали материал, способный изменить направление распространения видимого и ближнего инфракрасного света. Эта разработка может заложить основу для повышения разрешения оптического изображения, наносхем высокопроизводительных компьютеров и создания устройств, обещающих невидимость.

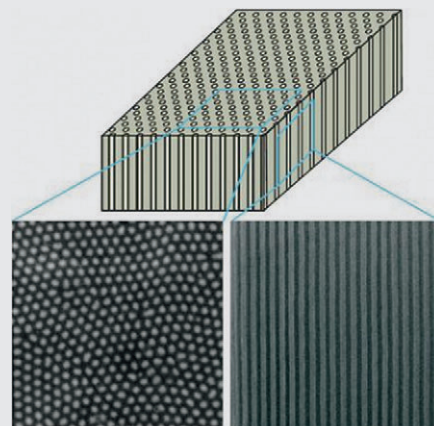
Одна технология использует металлические слои наносетки. Другая – серебряные нанонити. Применение разработанных метаматериалов позволяет изменить обычное распространение света, заставляя обходить электромагнитную волну вокруг объекта. Причина такого поведения заключается в отрицательном коэффициенте преломления. Все материалы природного происхождения имеют положительное преломление. Например, если при положительном коэффициенте преломления мы видим, глядя на водоём, как рыба плавает в воде, то при отрицательном создается впечатление, что та же рыба находится над водной гладью.

Уже сообщалось, что некоторым учёным удалось создать метаматериалы, работающие на оптических частотах, но эти двумерные материалы ограничены однослойной структурой из искусственных атомов, чьи свойства преломления не могут быть определены, а трёхмерные материалы с отрицательным преломлением способны работать лишь с длинными микроволнами. Причём предыдущие метаматериалы были основаны на физике резонанса, для достижения отрицательного преломления их необходимо было заставить вибрировать на определённой частоте.

Человек видит окружающий мир через диапазон электромагнитного излучения, называемый видимым светом, с длинами волн 400...700 нм. Для достижения отрицательного преломления необходимо иметь размеры меньше длины рассматриваемой электромагнитной волны. По-



этому неудивительно, что в микроволнах, длины которых составляют 1...300 мм, это уже достигнуто.



Исследователи уложили вместе чередующиеся слои серебра и непроводящего фторида магния. В итоге на коротких волнах (1500 нм, ближний инфракрасный диапазон) учёным удалось достичь негативного преломления. Другая группа использовала оксидную матрицу для выращивания серебряных нанонитей в пористом оксиде алюминия. Расстояние между нитями задано меньшим длиной волны света в видимом спектре.

Конфигурация вертикальных нанонитей, которые выстроены параллельно, предназначена только для взаимодействия с электрическим полем световых волн. Магнитное поле, которое колеблется в перпендикулярной плоскости, фактически не влияет на нанонити, значительно сокращая потери энергии.

Таким образом, оба материала достигают отрицательного коэффициента преломления путём минимизации энергии, потерянной при прохождении света через образец. В случае с наносеткой жёстко связанные наноцепи пропускают свет и уменьшают потери при прохождении через металлические слои. Исследователям впервые удалось наблюдать отрицательное преломление волн длиной 660 нм, соответствующей красному цвету.

Иновация заключается в том, что отрицательное преломление достигается без технических приёмов. Это преимущество позволит значительно повысить эффективность антенн путём снижения помех. Отрицательный коэффициент преломления также может обратить вспять доплеровский эффект. Однако, несмотря на появившуюся возможность использования отрицательного коэффициента преломления в широком диапазоне волн, до появления плащей-невидимок ещё далеко, поскольку эти метаматериалы изготовлены из металла и очень хрупки и организация крупномасштабного производства также является проблемой. Притом это всё равно большой шаг вперед.

physorg.com