

GPS-приемник Maestro A2100-A/B

на базе чипсета SiRFstarIV: новый подход
к решению классических задач

Батор Батуев
batuev.b@mtgroup.ru

SiRFStarIV — решение без компромиссов

На сегодня рынок мониторингового, навигационного и охранного оборудования отечественной разработки с применением технологии GPS достаточно хорошо развит. Номенклатура GPS-аппаратуры огромна — конечный пользователь при выборе устройств имеет возможность ориентироваться как на цену, так и на тактико-технические характеристики (ТТХ) того или иного решения, которые определяются элементной базой изделия и в первую очередь зависят от используемого GPS-приемника.

Основные параметры любого GPS-приемника:

- чувствительность приемника при наличии/отсутствии эфемерид и альманаха;
- время холодного, теплого и горячего старта;
- время автономной работы от аккумулятора, если такая опция доступна.

Разработчики прекрасно знают, что эти параметры коррелируют между собой, и улучшение одного из них (время захвата при горячем старте) означает ухудшение другого (потребление тока постоянно включенного GPS-приемника), и наоборот (холодный старт после выключения приемника). Но так было до появления чипсета от SiRF нового поколения. Подавляющее большинство разработчиков знакомы с чипсетом SiRFStarIII и до сих пор применяют приемники на его основе для ведения новых проектов. Однако компания SiRF предлагает новый подход для решения задач навигации, воплощенный в новом чипсете SiRFStarIV.

SiRFStarIV — это новая идеология, совмещающая в себе малое потребление тока (50–500 мкА) и готовность GPS-приемника предоставить точные координаты через пару секунд после запроса.

Новый приемник Maestro A2100

Компания Maestro (бывшая Vincotech), известная своими приемниками A1080, A1084 и A1035 на базе SiRFStarIII, летом 2010 г. запустила в массовое производство серию A2100 на чипсете нового поколения (рис. 1). Приемники A2100 выпускаются в двух вариантах, отличающихся напряжением питания (A2100-A с напряжением 3,3 В и A2100-B с напряжением 1,8 В), имеют размеры 15×15 мм и предназначены для работы как с пассивными, так и с активными антеннами. Особенного внимания заслуживает работа приемника с пассивными керамическими patch-антеннами.

Устройства A2100 вобрала в себя все лучшее, что дает SiRFStarIV. Это:

- увеличенная чувствительность;
- развитая схема энергосбережения, включая технологию SiRFAware;
- ранее нигде не встречавшаяся технология CGEE (client generated extended ephemeris);
- технология подавления до восьми источников ВЧ-шума Jamming Detection.

Функция Jamming Detection позволяет в спектре принимаемого ВЧ-сигнала выявить и устранить статический «шум» от восьми источников. Так, внешние помехи на работоспособность приемника в условиях плотного шумового фона никак не повлияют и могут послужить мерой защиты от умышленной попытки «заглушить» его. Но новый A2100 скорее интересен не этой функцией. Бóльший интерес вызывают технологии SiRFAware и CGEE, особенно при их совместном использовании.

SiRFAware — минимальное энергопотребление

SiRFAware — сверхэкономный режим приемника, при котором модуль постоянно поддерживает актуальными позицию, время, частоту и эфемериды. В зависимости от условий ток потребления в этом режиме — 50–500 мкА. После того как модуль будет выведен из микропотребляющего режима, он готов выдать точные координаты буквально через пару секунд.

Для более стабильной работы приемника в режиме SiRFAware желательно (но не обя-

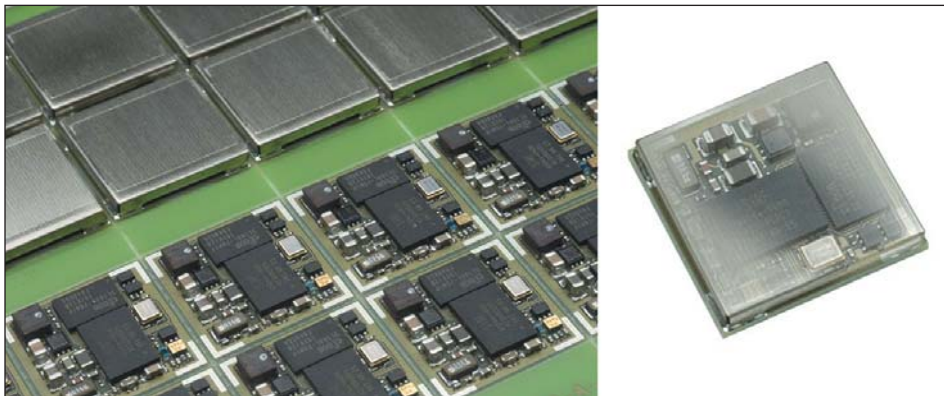
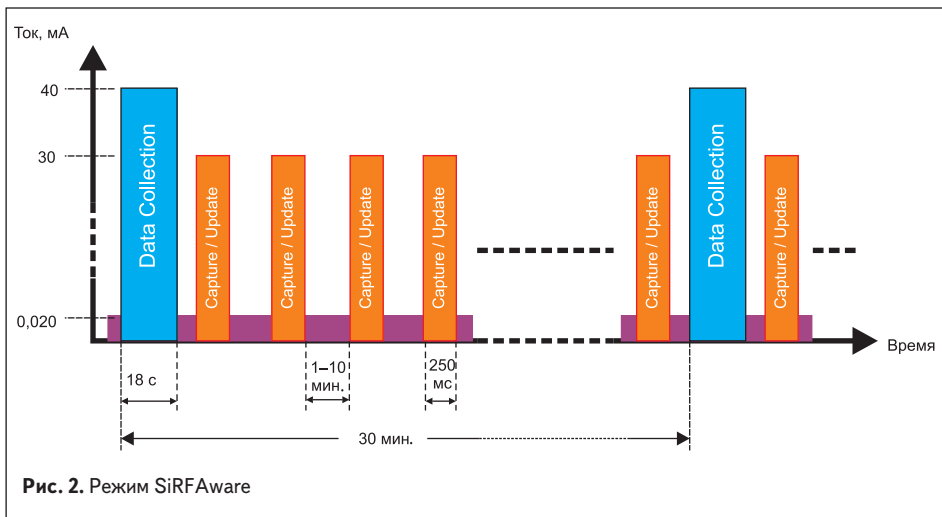


Рис. 1. Внешний вид приемника Maestro A2100



зательно) перед его включением произвести захват сигнала четырех и более спутников. Включение микропотребляющего режима производится простой бинарной командой `A0A20006DA02000000000DCB0B3`. Чтобы вывести модуль из этого режима и получить от него текущие координаты, достаточно подать положительный импульс длительностью 100 мс на контакт «ON/OFF» приемника.

Принцип работы приемника в режиме SiRFAware отражен на временной диаграмме (рис. 2). В основное время приемник не производит никаких вычислительных операций и потребляет ток в 20 мкА. Раз в полчаса происходит обновление эфемерид (18 с), а раз в 1–10 мин. — захват сигнала спутников и обновление информации, необходимой для точного расчета координат (250 мс).

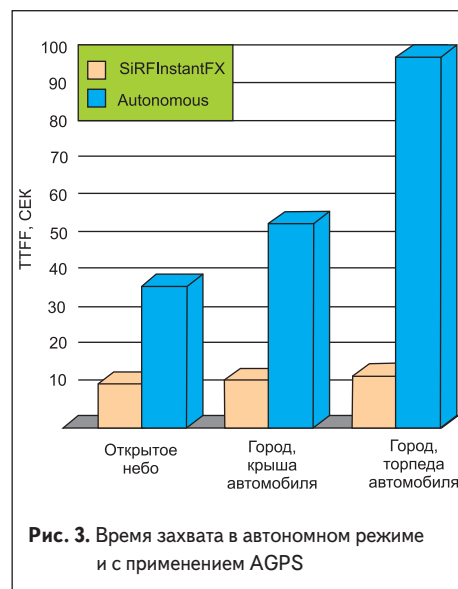
Несложный расчет показывает, что при работе приемника в режиме SiRFAware потребляемый ток в худшем случае не превысит 500 мкА. Поскольку модуль потребляет столь малый ток, рекомендуется вообще не отключать питание от модуля, поскольку это приведет к увеличению времени первого захвата координат при последующем включении (холодный старт). Так как эфемериды всегда в наличии, приемнику не требуется много времени, чтобы вычислить точные координаты. По сути, он постоянно находится в режиме горячего старта, но потребляет при этом ток, меньший, чем многие другие приемники в спящем режиме, когда эфемериды просто сохраняются в памяти. В случае с SiRFAware эфемериды обновляются каждые полчаса. Надо отметить, что благодаря этому отпадает необходимость применять батарею резервного питания — A2100 не имеет входа для подключения батареи. А это значительная экономия бюджета проекта.

CGEE — прогнозирование без GPRS

Понятно, что наличие актуальных эфемерид дает высокую чувствительность приемника и быстрое определение точных координат после отключения питания, но при теплом старте для получения эфемерид со спутников требуется некоторое время. Известная технология AGPS (Assisted GPS, A-GPS) позволяет получать эфемериды не от спутников, а через GPRS-канал.

Ранее программное обеспечение для SiRFStarIII версии FW 3.5.0 Ephemeris Push (аналог у u-blox — Assist now on-line) позволяло загружать в приемник текущие эфемериды, скачанные с внешнего сервера, что уменьшало время старта до 10 с (рис. 3). Так можно получить выигрыш только во времени старта приемника, но не в потреблении тока, поскольку в подавляющем числе приложений для подключения к Интернету применяется GSM-модем, который в пике потребляет токи порядка 2 А.

После FW 3.5.0 появилось программное обеспечение FW 3.6.0 Instant Fix 1 (аналог у u-blox — Assist now offline), которое поддерживается приемниками Vincotech на базе SiRFStarIII. В нем была реализована поддержка технологии Extended Ephemeris (расширенные эфемериды) — прогнозирование эфемерид на семь дней вперед на базе текущих эфемерид спутников с применением математической модели взаимодействия спутников с Землей, Луной, Солнцем и друг с другом. Прогнозирование происходит на стороне сервера с достаточно высокой точностью. Extended Ephemeris дает возможность сократить частоту подключения к Интернету, а следовательно, и снизить потребление тока



в целом. Но без подключения к сети, как и в случае Ephemeris Push, эта технология неосуществима.

В программном обеспечении A2100 FW 4.0.1 Instant Fix 2 технология Extended Ephemeris получила развитие. Благодаря повышенной вычислительной способности чипсета приемник способен проводить экстраполяцию эфемерид самостоятельно, без необходимости подключаться к внешнему серверу. Эту технологию назвали CGEE (client generated extended ephemeris). Здесь, в отличие от SGEE (server generated extended ephemeris — прогнозирование эфемерид на стороне сервера), прогнозирование осуществляется на три дня вперед, чего для многих решений более чем достаточно.

В приемнике A2100 функция CGEE включена по умолчанию. При наличии реальных эфемерид, полученных со спутников, таблица экстраполированных эфемерид обновляется автоматически. Как только условия приема ухудшаются настолько, что не позволяют получить сигнал (туннель, плотная городская застройка, густой лесной массив и т. д.), и прошло уже более четырех часов с момента последнего получения эфемерид от спутника, приемник начинает использовать таблицу экстраполяции. Это происходит незаметно для пользователя. Следующие трое суток приемник будет работать в режиме горячего старта и при малейшем сигнале со спутников, для которых имеется запись в таблице эфемерид, готов произвести расчеты координат и выдать их в виде NMEA-сообщений.

Важно знать, что некоторые приемники на базе SiRFStarIV поддерживают функцию Extended Ephemeris, но при условии, что к приемнику по шине I²C будет подключена дополнительная микросхема памяти. В A2100 этого не требуется, таблица расширенных эфемерид пишется во внутреннюю память.

Вывод

На сегодня ТТХ практически всех GPS-приемников подошли к теоретическому пределу, и увеличение, скажем, чувствительности в итоге не даст экстраординарного улучшающего эффекта. Нужен новый подход, новые технологии. Компания Maestro предложила новое решение классических задач навигации, выражающееся в работе приемника в режиме горячего старта практически все время эксплуатации при потреблении тока не более 500 мкА. Некоторые разработчики, применяющие A1084 в своих проектах, могут быстро начать тестирование нового приемника, ведь A2100-A, при соблюдении небольшого количества дополнительных условий, может монтироваться на посадочное место приемника A1084-B.

Литература

- <http://www.mt-system.ru/documents/gps%20receiver%20a2100%20v0.8.pdf>
- <http://www.mt-system.ru/documents/gps%20evaluation%20kit%20eva2100%20v0.3.pdf>
- <http://www.mt-system.ru/documents/gps%20firmware%20gsd4e%204.0.1%20v0.1.pdf>