

Новые GPS-модули Leadtek на базе технологии SiRF Star III

Сравнительный анализ представленных на российском рынке встраиваемых GPS-модулей

Антон ХОХЛОВ
Anton.Khokhlov@macrogroup.ru

Благодаря совершенствованию спутниковой системы позиционирования NAVSTAR GPS, в последние годы произошло значительное расширение сфер применения встраиваемых GPS-модулей. В статье представлен краткий обзор последних разработок компании Leadtek Research Inc. на базе новых GPS-чипов SiRF. Проведено сравнение с другими встраиваемыми GPS-модулями, представленными на рынке.

Встраиваемые GPS-модули

Сегодня уже никому не нужно объяснять, что такое GPS. Потрясающие возможности этой системы давно известны туристам, рыбакам и автомобилистам — тем, кто предпочитает отдыхать вдали от дома, суеты шумного города, душной квартиры и прочих «благ» цивилизации.

Однако наиболее быстрыми темпами в последние годы развивается рынок именно встраиваемых GPS-модулей. Такие модули представляют собой полностью готовый к использованию и не требующий дополнительных внешних элементов малогабаритный GPS-приемник и используются производителями конечных устройств. Основными потребителями встраиваемых GPS-модулей по-прежнему остаются производители систем мониторинга и охраны наземных подвижных объектов, в число которых входят охранные автомобильные системы, системы мониторинга и управления муниципальным и ведомственным транспортом, а также системы мониторинга и диспетчеризации грузоперевозок. Новыми перспективными направлениями использования встраиваемых GPS-модулей являются персональный мониторинг и системы скрытого слежения. До недавнего времени вопрос использования GPS в носимых устройствах оставался открытым. Причин тому несколько: во-первых, необходима более высокая чувствительность для приема GPS-сигналов внутри помещений и транспортных средств, во-вторых, потребляемая мощность должна быть достаточно мала, чтобы обеспечить продолжительное время работы устройства от аккумулятора, в-третьих, требуется более широкая, по сравнению с традиционной планарной GPS-антенной, диаграмма направленности. Последняя проблема, в принципе, решена, так как уже достаточно давно существуют цилиндрические антенны, диаграмма направленности которых

близка к диаграмме направленности изотропного излучателя. Применение новых решений крупнейших мировых производителей GPS-чипов сегодня позволяет решить как проблему высокой чувствительности, так и низкого энергопотребления. Системы персонального мониторинга и скрытого слежения уже нашли применение в структурах вневедомственной охраны. Заказчиками таких систем выступают также МВД и МЧС.

Новые GPS-модули Leadtek

Сегодня на российском рынке представлено несколько десятков встраиваемых GPS-модулей различных производителей, и потребителям — производителям конечных устройств — остается только выбрать тот приемник, который будет наиболее подходящим по чувствительности, цене, конструктиву и т.д. Задача данной статьи — познакомить читателя с линейкой новых GPS-модулей компании Leadtek, созданных на основе микросхем SiRF. Также в статье представлен сравнительный анализ модулей Leadtek и других широко известных российским разработчикам OEM GPS-приемников.

В основе любого GPS-приемника лежит набор микросхем, обеспечивающий прием и обработку сигналов от спутников, — так называемый GPS-чип. Безусловным лидером рынка, занимающим первое место в мире по продажам GPS-чипов, является компания SiRF Technology: 70% GPS-чипов, продаваемых в мире, произведены SiRF. Компания существует уже более 10 лет и к настоящему времени обладает передовыми разработками в области GPS, а ее GPS-чип SiRF Star III де-факто стал передовым по чувствительности решением, с которым в англоязычном Интернете сравниваются модули других производителей. Компания SiRF достаточно быстро отказалась от производства собственных модулей, сосредоточив свое внимание на разработке микросхем и внутреннего программного обеспечения для GPS. Производством приемников на основе микросхем SiRF занимается множество компаний по всему миру, большинство из которых находится в Азии. Компанию Leadtek с SiRF связывают тесные партнерские отношения (value-added manufacturer contract), о чем свидетельствует соответствующая информация, представленная на сайте SiRF.

Leadtek Research Inc. — крупнейшая исследовательская и производственная компания



в Азиатско-Тихоокеанском регионе с головным офисом в Тайбее (Тайвань). Компания основана в 1986 г. и сейчас занимается разработкой широкого спектра ИТ-устройств: мультимедийных устройств, материнских плат, оборудования для видеоконференцсвязи, GPS-навигации и беспроводной связи. Наряду с этим, Leadtek является крупнейшим азиатским производителем GPS-приемников. Одним из передовых направлений деятельности компании стало в последние годы производство именно встраиваемых GPS-модулей. И это, прежде всего, высокочувствительные модули на основе архитектуры SiRF Star III.

Как известно, чувствительность GPS-приемника определяется, кроме всего прочего, и особенностями обработки и анализа сигналов, принимаемых от спутников. Основным параметром принятого сигнала является его дальномерная задержка, которая может быть вычислена при помощи набора корреляторов. Чтобы достигнуть высокой чувствительности, GPS-приемник должен параллельно анализировать достаточное количество задержек сигнала. Наличие большого количества корреляторов значительно повышает производительность приемника, что приводит к улучшению чувствительности и уменьшению времени первого определения местоположения (Time To First Fix, TTFF) по сравнению с обычными приемниками. В GPS-модулях на основе SiRF Star III, общее количество параллельных корреляторов составляет 200 000, что позволяет модулям достигать чувствительности -159 дБм. В условиях хорошего приема сигнала это значит, что захват сигнала происходит практически мгновенно. При слабых сигналах интеграция сигнала может занять несколько секунд. Так, например, модули ближайшего конкурента SiRF — швейцарской фирмы u-blox, в основе которых лежит их последняя разработка ANTARIS 4, содержат всего 8 192 коррелятора. Все вышесказанное особенно важно применительно к устройствам персонального мониторинга, где наряду с высокой чувствительностью необходимо обеспечить малое время TTFF. В этом году компания Leadtek представила миниатюрный высокочувствительный GPS-модуль на чипсете SiRF Star III — GPS9101, его размер составляет $15,0 \times 14,0 \times 2,8$ мм. Наличие встроенного малошумящего усилителя и полосового фильтра позволяет приемнику показывать отличные характеристики при работе с пассивной антенной. Благодаря миниатюрным размерам, высокой чувствительности и малому времени определения местоположения, Leadtek GPS9101 идеально подходит для использования в устройствах персонального мониторинга. Энергопотребление модуля, составляющее 70 мА, может быть уменьшено в 3 раза при использовании режима энергосбережения Adaptive Trickle Power. В мобильных устройствах, где постоянное слежение не так важно, может быть применен режим Push-to-Fix, при котором потребление модуля составляет сотни микроампер. При этом местоположение определяется через равные промежутки времени, устанавливаемые таким образом, чтобы обеспечить заданное энергопотребление.

Еще один модуль на чипсете SiRF Star III, разработанный для широкого спектра примене-

ний, — Leadtek GPS9548S. Этот 20-канальный GPS-приемник также отличается высокой чувствительностью и малым временем «холодного» старта. Одним из возможных применений приемника могут быть охранные системы мониторинга автотранспорта и грузов, для которых особенно важна высокая чувствительность и надежность GPS-приемника. Последним в линейке новых GPS-модулей Leadtek появился приемник GPS9805ST, созданный для широкого спектра устройств, в которых наряду с высокой чувствительностью требуется обеспечить максимально низкое энергопотребление. Модуль выполнен на чипсете SiRF Star II GSC2x и содержит высокочувствительное встроенное программное обеспечение SiRF Xtrack, благодаря чему его трекинговая чувствительность составляет -154 дБм. Преимуществом приемника является низкое энергопотребление (32 мА) и миниатюрный размер, что немаловажно при разработке мобильных устройств. К числу достоинств приемников Leadtek следует также отнести большой набор поддерживаемых функций. Приемник обладает двумя последовательными портами, поддержкой спутниковых систем дифференциального сервиса WAAS и EGNOS. Модули Leadtek GPS9548S и GPS9805ST повыводно совместимы и взаимозаменяемы.

Сравнение модулей Leadtek с другими распространенными GPS-приемниками

Микросхемы от SiRF лежат также и в основе GPS-модулей, которые выпускаются под торговой маркой Oxcam. Многим российским разработчикам хорошо известны модули GPS20 и GPS21 от Oxcam. В этом году им на смену пришли приемники GPS25 и GPS26, в основе которых лежит новый чип SiRF Star II GSC2x. GPS25 и GPS26 — повыводные и функциональные аналоги GPS20 и GPS21, отвечающие требованиям RoHS. Приемник GPS26, в отличие от GPS25, содержит встроенный малошумящий усилитель (Low Noise Amplifier — LNA), что позволяет ему работать с пассивной антенной. Кроме того, и GPS25, и GPS26 выпускаются с двумя различными версиями встроенного ПО. Применение высокочувствительной прошивки SiRF Xtrack за счет изменения алгоритма обработки и анализа сигналов позволяет модулям Oxcam осуществлять прием сигналов, приближающихся к уровню -154 дБм. Новые модули Oxcam отличаются крайне малым энергопотреблением (25...40 мА, в зависимости от версии), что зачастую является определяющим фактором при разработке устройств с автономным питанием. Следует отметить, что потребление может быть еще снижено в 2—3 раза при применении специальных адаптивных режимов Adaptive Trickle Power и Advanced Power Management. К достоинствам приемников Oxcam следует также отнести и широкий диапазон питающих напряжений, что гарантирует универсальность применения модуля.

Другим производителем GPS-модулей, который хорошо известен разработчикам, является швейцарская фирма u-blox AG, выпускающая модули на базе технологии ANTARIS 4. Это базовая технология обработки навигационных сигналов в современных моделях приемников компании u-blox, разработанная в сотрудни-

честве с Atmel. Она обеспечивает неплохую чувствительность, низкое энергопотребление и малое время первого определения позиции при условии хорошего уровня сигнала. Модули u-blox выпускаются в двух конструктивных исполнениях — TIM-xx и LEA-xx. Основным отличием приемников серий TIM и LEA является меньший размер модулей серии LEA и наличие в них интерфейса USB 1.1. Модули обеих серий являются 16-канальными GPS-приемниками. Приемники серии TIM повыводно совместимы с модулями Oxcam, но модули Oxcam на 2,5 мм меньше по ширине. Следует также отметить, что решения на базе технологии SiRF зачастую оказываются дешевле аналогичных решений от u-blox, поскольку производством приемников на чипах компании SiRF занимается огромное количество ее партнеров по всему миру. Являясь одним из пионеров в области GPS, компания Trimble не останавливается на разработке встраиваемых GPS-модулей и акцентирует свое внимание на производстве завершенных решений для конечного потребителя. Разработанный Trimble чипсет и архитектура под названием First GPS положены в основу нескольких модулей. Для нашего обзора наиболее интересен модуль Lassens iQ, являющийся одной из последних разработок компании. Говоря об этом приемнике, нельзя не отметить его низкое энергопотребление, сравнимое с потреблением Oxcam25S. К сожалению, это, пожалуй, единственное преимущество модулей Lassens. Чувствительность Lassens iQ уступает чувствительности других модулей, что вызвано довольно старой архитектурой приемника, которая фактически не позволяет создавать решения, аналогичные созданным на чипсетах SiRF и ANTARIS. Также стоит отметить, что фактическая цена приемника, в отличие от всех других представленных в обзоре модулей, увеличивается на стоимость ответного разъема и кабельной сборки, необходимой для подключения антенны.

В 2003 г. компания Tyco Electronics представила модуль A1029-A, который является первым представителем в семействе GPS-приемников нового поколения. Приемник построен на основе ARM-микроконтроллера фирмы ST Microelectronics — STA2051, а также миниатюрного GPS-кристалла SE4100L. Результатом такого объединения явился полностью законченный модуль, выполненный в виде компонента для поверхностного монтажа. Помимо поддержки протокола NMEA, приемник (как впрочем, и все другие модули, представленные в обзоре) выдает высокоточный импульс в секунду (1 pps), синхронизированный со Всемирным скоординированным временем (Universal Time Coordinated, UTC). По времени «холодного» старта приемник значительно уступает модулям на чипах SiRF и ANTARIS, но после захвата спутников показывает неплохую чувствительность, хотя, тем не менее, «не дотягивает» до модулей на чипсетах SiRF. К числу достоинств модуля следует также отнести поддержку DGPS (дифференциального режима, существенно улучшающего точность приема) и SBAS — спутниковых подсистем дифференциального сервиса. Габаритные размеры и энергопотребление модуля A1029-A превышают аналогичные параметры остальных приемников, представ-



ленных в обзоре, что существенно ограничивает его применение в мобильных устройствах.

Заключение

Опыт, накопленный компанией SiRF Technology за годы ее существования, позволяет ей занимать лидирующие позиции в области разработки и производства GPS-чипов. Leadtek, как крупнейший азиатский партнер SiRF, постоянно обновляет свою линейку GPS-модулей в соответствии с последними разработками SiRF. По базовым характеристикам, таким как чувствительность, время определения первой позиции, габаритные размеры, энергопотребление, продукция Leadtek







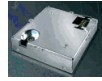

опережает продукцию большинства конкурентов. GPS-приемники Leadtek выполнены в виде SMD-компонентов и пригодны не только для автоматической, но и для ручной пайки, что делает возможным их применение в мелкосерийном производстве. Простота интеграции модуля позволяет существенно снизить стоимость и уменьшить время, необходимое для создания конечного устройства. Преимущества GPS-приемников Leadtek делают их привлекательными как для крупных производителей, так и для небольших компаний, использующих современные технологии в своих разработках. В настоящее время можно с уверенностью утверждать, что решения Leadtek на чип-

сетах SiRF Star III (модули GPS9101 и GPS9548S) являются передовыми, и аналоги на чипсетах других производителей значительно уступают им по чувствительности и времени первого определения позиции (TTFF). Б

Литература

1. Алексеев В., Лексин А. Навигация без границ // Connect!. 2005. № 2.
2. www.leadtek.com.tw/eng/gps
3. www.sirf.com
4. www.u-blox.com
5. www.tycoelectronics.com
6. www.trimble.com

Т а б л и ц а . Сравнительные характеристики модулей

Характеристики	Модули								
	GPS9101	GPS9548S	GPS9805ST	GPS25	TIM-4A	LEA-4A	Lassen iQ	A1029-A	
Производитель	Leadtek	Leadtek	Leadtek	Orcam	u-Blox AG	u-Blox AG	Trimble	Tyco Electronics	
Фото									
Чипсет	SiRF GSC3f	SiRF GSC3f	SiRF GSC2x	SiRF GSC2x	ANTARIS 4	ANTARIS 4	Trimble First GPS	STM	
Количество каналов приема	20	20	12	12	16	16	12	12	
Чувствительность, дБм	-159	-159	-154	-154	-149	-149	-	-153	
Время определения местоположения TTFF, с	«Горячий» старт	1	1	2...8	4	3,5	3,5	13	3
	«Теплый» старт	38	38	38	35	33	33	42	32
	«Холодный» старт	42	42	48	45	34	34	84	60
Точность, м (доверительная вероятность, %)	10	10	10	5 (95)	2,5 (50)	2,5 (50)	8 (90)	3	
Поддерживаемые протоколы	NMEA; SiRF Binary	NMEA; SiRF Binary	NMEA; SiRF Binary	NMEA; SiRF Binary	NMEA; SiRF Binary	NMEA; SiRF Binary	NMEA; TSIP; TAIP	NMEA	
Антенна	Пассивная	Активная 3 В	Активная 3 В	Активная 3 В	Активная 3 В	Активная 3 В	Активная 3 В	Активная 3...5 В	
Последовательные порты	2 × UART	2 × UART	2 × UART	2 × UART	2 × UART	2 × UART 1 × USB 1.1	2 × UART	2 × UART	
Поддержка DGPS	+	+	+	+	+	+	+	+	
Поддержка WAAS, EGNOS	+	+	+	+	+	+	+	+	
Сигнал 1 pps	+	+	+	+	+	+	+	+	
Напряжение питания, В	3,0...5,0	3,3 ± 0,3	3,3 ± 0,3	3,0...5,5	3,0 ± 0,3	3,0 ± 0,3	3,3 ± 0,3	3,3 ± 0,3	
Максимальный ток потребления, мА	70	70	32	25 (GPS 25S) 30 (GPS 25X)	36	36	27	50	
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	
Размеры, мм	15,0 × 14,0 × 2,8	24,0 × 20,0 × 2,9	24,0 × 20,0 × 2,9	25,4 × 22,86 × 3,0	25,4 × 25,4 × 3,0	17,0 × 25,4 × 3,0	26,0 × 26,0 × 6,0	28,0 × 22,0 × 3,2	
Интерфейс	16-pin LGA модуль (SMD)	28-pin LGA модуль (SMD)	28-pin LGA модуль (SMD)	30-pin LGA модуль (SMD)	30-pin LGA модуль (SMD)	28-pin LGA модуль (SMD)	8-pin male header; RF-coaxial	34-pin LGA модуль (SMD)	