

ГЛОНАСС/GPS-модули u-blox 8-й серии

Роман Мишуков
r.mishukov@microem.ru

Швейцарская компания u-blox предлагает мировому навигационному рынку новую серию OEM навигационных приемников, выполненных по технологии u-blox8. Технология u-blox8 — это общее понятие, сочетающее в себе такие элементы, как изготовленные по передовым технологиям кристаллы (чипсеты), программное обеспечение (ПО) и, собственно, навигационные приемники, которые далее в этой статье мы будем называть модулями или GNSS-приемниками.

Чипсет u-blox8 — это кристалл, содержащий в себе радиочастотную (приемник радиосигналов), цифровую (обработка данных, формирование NMEA-сообщений) и интерфейсную части (UART, DDC и USB, SPI опционально). Радиочастотная часть обеспечивает прием и первичную обработку ГЛОНАСС- и GPS-сигналов по независимым каналам. Тем самым обеспечивается повышенная помехоустойчивость. Цифровая часть обеспечивает 72 параллельных канала

обработки GNSS-сигналов, обеспечивая тем самым, совместно с радиочастотной частью, рекордную для навигационной отрасли чувствительность –167 дБм в режиме слежения и холодный старт 26 с при открытом небе.





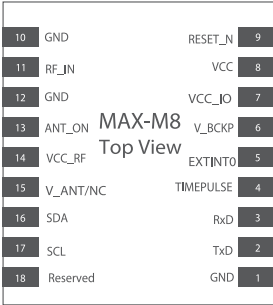
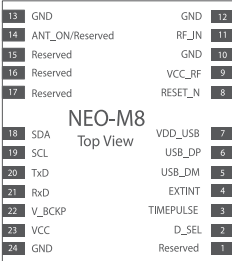
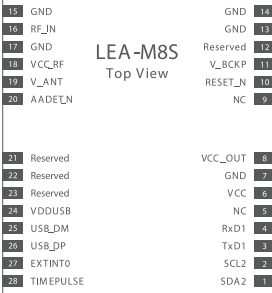
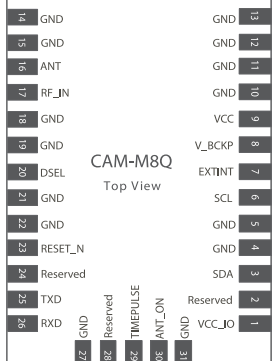
Технологии u-blox остаются актуальными, и модули восьмой серии в очередной раз подтверждают это. Впрочем, данная статья посвящена не прославлению указанной компании, а разбору продукта u-blox8 как такового, а именно GNSS-приемников (модулей) 8-й серии, их особенностей и ряда технических параметров, таких как:

- геометрические параметры (форм-фактор);
- общие технические данные;
- дополнительные опции.

Форм-фактор

В 1997 г. u-blox создала первый в мире навигационный GPS-приемник в виде модуля для SMD-монтажа. В ходе дальнейшего раз-

Таблица 1. Форм-факторы ГЛОНАСС/GPS-модулей u-blox8

Наименование форм-фактора	MAX	NEO	LEA	CAM
Внешний вид*				
Габаритные размеры, мм	9,7×10,1×2,5	12,2×16,0×2,4	17,0×22,4×2,4	9,6×14,0×1,95
Количество выводов, шт.	18	24	28	31
Конфигурация выводов*	 <p>MAX-M8 Top View</p>	 <p>NEO-M8 Top View</p>	 <p>LEA-M8S Top View</p>	 <p>CAM-M8Q Top View</p>

Примечание: * — масштаб не соблюден.

Таблица 2. Технические характеристики GNSS-приемников u-blox8

Модель GNSS-приемника	ГЛОНАСС/GPS (комбинированный режим)	Чувствительность (грейдинг), дБм	МШУ	Входной фильтр	Ток потребления, мА	Термостабилизация кварцевого генератора	DC/DC-конвертер	UART	USB	DDC (°C)	Flash-память	Питание активной антенны	Мониторинг антенны (KZ/XX)
LEA-M8S	*	-164		*	26/6	*	*	*	*	*		*	*
NEO-M8N	*	-167	*	*	27/11	*	*	*	*	*	*		
NEO-M8Q	*	-167	*	*	24/10	*	*	*	*	*			
NEO-M8M	*	-164			21/5		*	*	*	*			
MAX-M8Q	*	-167			26/6	*	*	*	*	*			
MAX-M8C	*	-164			25/5		*	*	*	*			

вития размеры и конфигурация выводов модулей изменялись. В результате на сегодня сложилось такое понятие, как форм-фактор, характеризующее форму модуля, его размеры, количество и расположение выводов. В названии навигационного модуля u-blox всегда присутствует обозначение форм-фактора, которое однозначно идентифицирует размер модуля, количество выводов и их конфигурацию. Сегодня ГЛОНАСС/GPS-модули u-blox 8-й серии выпускаются в четырех форм-факторах: MAX, NEO, LEA и SAM. В таблице 1 показан внешний вид устройств, приведены конфигурация, количество выводов и размеры, характерные для указанных форм-факторов.

Модули форм-фактора MAX чаще всего находят применение в миниатюрных навигационных решениях. Форм-фактор NEO — это модули для профессиональных применений, где требуется максимальная эффективность в работе. Форм-фактор LEA — это один из старейших форм-факторов u-blox, который поддерживает традиции преемственности (pin-to-pin совместимость от ранней серии к поздней) и по-прежнему популярен у большого количества производителей навигационной аппаратуры. SAM является новейшим форм-фактором u-blox и представлен пока единственным модулем SAM-M8Q. Модуль имеет в своем составе субминиатюрную ГЛОНАСС/GPS-антенну и находит свое применение как в самых маленьких навигационных приборах, так и в устройствах, где спутниковое позиционирование является опцией. Данные типоразмеры GNSS-приемников де-факто стали стандартом для такого типа устройств. Производители, конкурирующие с u-blox, все чаще создают свой продукт в аналогичных форм-факторах.

Краткий обзор технических характеристик

«Фирменной» чертой u-blox является то, что помимо высоких технических характеристик, которые указаны в таблице 2, линейка модулей имеет различные варианты комплектации. Как и на автомобильном рынке, вы можете приобрести один и тот же модуль с различными дополнительными опциями. При этом никакой путаницы не возникает, каждому варианту комплектации соответствует строго определенное наименование GNSS-приемника. Тем не менее

следует указать, что для всей без исключения серии модулей u-blox8 присуща такая общая черта, как комбинированный режим работы, то есть в системах GPS и ГЛОНАСС одновременно. Этот режим установлен в модулях 8-й серии по умолчанию. Пользователь может сконфигурировать модуль по своему желанию, то есть настроить его на работу только в GPS-или только в ГЛОНАСС-режимах.

В таблице 2, как уже было сказано, приведены как «базовые» технические параметры для различных вариантов комплектации ГЛОНАСС/GPS-модулей u-blox8, которые, как правило, чаще всего интересуют потенциального заказчика. И, как следует из таблицы, по таким техническим параметрам, как чувствительность (-167 дБм) и энергопотребление 25 мА (в режиме слежения при напряжении питания 3 В), 8-я серия модулей u-blox безо всякого преувеличения является лидером рынка GNSS-приемников.

Качество модуля, выраженное в технических параметрах, хорошо подтверждается на практике. На рисунке приведен фрагмент трека, полученного при тестировании модуля NEO-M8N в Зеленограде (Москва). При тестировании использовалась активная антенна, которая была размещена внутри салона легкового автомобиля у лобового стекла.

Кроме того, GNSS-приемники u-blox8 обладают рядом весьма интересных и полезных опций:

- режим энергосбережения;
- совместная работа с GSM/3G-модулями u-blox;
- A-GNSS (технология быстрого старта при помощи дополнительных данных).

Рассмотрим каждую из этих опций более подробно.

Режим энергосбережения

В последнее время портативные навигационные решения (маяки, портативные трекеры) становятся все более популярными. Естественно, вопрос энергопотребления также приобретает особую актуальность. Кроме того, опция POWER SAVE MODE позволяет еще больше снизить энергопотребление. Эффект экономии достигается при переходе питающего напряжения в импульсный режим в тот момент, когда GNSS-приемник переходит из режима «захват» (холодный старт) в режим «слежение».

Сквозность импульсов напряжения питания можно регулировать в широких пределах. В таблице 2 приведены значения энергопотребления при сквозности 1 Гц, они располагаются справа от знака «/». Как видно, ток потребления отличается в несколько раз.

Совместная работа с GSM/3G-модулями u-blox

u-blox, кроме навигационных модулей, производит также модули для беспроводной связи различных стандартов: GSM, 3G, CDMA и совсем недавно — LTE (4G). В связи с этим для инженеров компании u-blox было естественно «связать» навигационные и GSM-модули, что и было сделано при помощи DDC-порта. Это решение выглядит еще более естественным в том аспекте, что большая часть ГЛОНАСС/GPS-модулей находит свое применение в треках и сигнальных маяках различного назначения, где модуль беспроводной связи (GSM, 3G, LTE и т. д.) является обязательной и неотъемлемой частью.

Благодаря наличию DDC-порта с любым ГЛОНАСС/GPS-модулем 8-й серии при помощи AT-команд можно производить следующие полезные манипуляции:

- включение/отключение питания;
- считывание данных протокола NMEA;
- конфигурирование и получение дополнительных данных при помощи «фирменного» бинарного протокола (UBX-протокола);
- осуществление «быстрого старта» при помощи A-GNSS-технологии.

A-GNSS — технология быстрого старта навигационного приемника

Любой пользователь, эксплуатирующий навигационный GNSS-приемник, ожидает от него определения текущих координат в любое время суток и в любом месте. Для надежного и достоверного позиционирования необходимо идентифицировать и получить точные орбитальные данные (эфемериды) минимум четырех спутников. При использовании стандартных алгоритмов позиционирования это часто вызывает затруднения в местах, где имеются естественные преграды для нормального распространения радиоволн,



Рисунок. Фрагмент трека GNSS-приемника NEO-M8N

Таблица 3. Параметры A-GNSS от u-blox

Периодичность загрузки данных от внешнего источника	AssistNow Online	AssistNow Offline	AssistNow Autonomous
		при каждом старте	один раз в несколько дней (1–35)
Поиск данных при запуске	Загрузка файла с сервера u-blox	Загрузка из памяти модуля или устройства данных, предварительно полученных с сервера u-blox	Загрузка из собственной памяти устройства
Срок валидности данных	2–4 часа	от 1 до 35 дней	до 10 дней
Тип данных для быстрого старта	Альманах, эфемериды, время, исправность спутников	Differential almanac correction data	Автоматическая генерация данных
Размер загружаемого файла, кбайт	1–3	10 (валидность 1 день); 125 (валидность 35 дней)	***
Время старта, с	1–2	Нет данных	~10

исходящих от спутников навигационной системы. Процесс определения местоположения может растягиваться на минуты, часы, а иногда и не может состояться вовсе.

Технология Assisted GNSS (A-GNSS) ускоряет вычисление позиции, предоставляя всю необходимую приемнику информацию (эфемериды, альманах, время и т. д.) через сеть беспроводной связи и Интернет. Эта вспомогательная информация позволяет навигационному устройству вычислить свою позицию буквально за секунды, даже в неблагоприятных для распространения сигнала условиях (таблица 3).

AssistNow Online

В этом режиме GNSS-приемник u-blox подключается к Интернету посредством беспроводной сети к AssistNow Online Service в ходе системного запуска (подачи электропитания). Сервис работает со всеми видами беспроводных сетей, поддерживающих интернет-доступ: GSM/GPRS, UMTS (3G) и LTE (4G). Сервис бесплатный, полностью независимый от оператора мобильной

связи и не требует никаких «аппаратных затрат» в устройстве потребителя.

Передаваемая информация — эфемеридные данные только тех спутников, которые находятся в зоне видимости устройства, пославшего запрос на вспомогательную информацию, альманах, время и текущее состояние (работоспособность) этих спутников. Таким образом происходит существенное сокращение данных, подлежащих передаче по беспроводной сети. Доступ к AssistOnline-сервису осуществляется через пароль, который предоставляется автоматически, по запросу. Пароль может быть предоставлен как фирмам — производителям оборудования, компаниям, предоставляющим различные услуги на базе навигационных данных, так и конечным пользователям, в том числе и частным лицам.

AssistNow Offline

В данном случае пользователь загружает Differential Almanac Correction Data с сервера u-blox. Эти коррекционные данные могут быть

загружены в память навигационного устройства по эфиру (TCP/IP), через штатный (UART, USB) порт устройства и карту памяти. Данные коррекции, полученные с сервера u-blox, могут сохраняться как в памяти GNSS-приемника u-blox, так и в памяти процессора навигационного устройства. После этой процедуры приемник может осуществлять быстрый старт самостоятельно, то есть без обращения к сторонним источникам информации. Срок такой самостоятельности ограничен сроком валидности коррекционных данных. В настоящее время u-blox предлагает Differential Almanac Correction Data с различными сроками — от одного до 35 дней. По мере истечения срока валидности точность позиционирования при старте уменьшается. Данный сервис также является бесплатным.

В любой GNSS-приемник u-blox «встроена» бесплатная опция, позволяющая осуществлять быстрый старт на основании предсказания орбитальных данных спутников. В основу технологии положено такое свойство орбит навигационных спутников, как периодичность.

В обычном режиме приемник сохраняет в памяти орбитальные данные всех спутников, которые он «видит» в процессе работы. При повторном включении приемник вычисляет приближенные орбитальные параметры спутников, используя разницу во времени между прошлым и будущим сеансами работы. Данная опция не требует обращения к внешним источникам информации.

Данная статья дает общее представление о продукте u-blox8, который имеет широкие возможности адаптации под самые различные условия и алгоритмы работы, а также много других полезных опций. ■