

LG77L — новый компактный мультiformатный GNSS-модуль

с ультранизким потреблением от компании Quectel

Компания Quectel (Шанхай), ведущий разработчик и производитель радиочастотных модулей, функционирующих на основе технологий GSM, GNSS (а в последнее время и Wi-Fi и 5G), представлена на рынке уже 10 лет. За это время она выпустила и отгрузила более 100 млн модулей, зарекомендовав себя в качестве надежного и авторитетного партнера, в том числе и у отечественных производителей радиоэлектронного оборудования. Продукты Quectel как профессионального разработчика технологий «Интернета вещей» и поставщика разнообразных сотовых модулей широко применяются в различных приложениях беспроводного сегмента IoT/M2M, включая системы интеллектуальных платежей, фискальное оборудование, телематику и транспорт, а также интеллектуальную энергетику, интеллектуальные офисы, здания и города, простые и сложные системы безопасности, беспроводные шлюзы, промышленность, здравоохранение, сельское хозяйство и оперативный мониторинг окружающей среды.

Статья может быть полезна профессиональным разработчикам и производителям систем позиционирования и местоопределения.

Сергей Стукало, к. т. н.
sns41@mail.ru

Число выпускаемых компанией Quectel модулей GNSS впечатляет — сегодня в этой линейке представлено около 20 моделей. Более того, совсем недавно компанией анонсирован выпуск еще одной новинки — сверхкомпактного GNSS-модуля LG77L с ультранизким потреблением, габаритные размеры которого составляют всего 7×7×2 мм. Внешний вид модуля представлен на рис. 1.

Высокая производительность используемого чипсета делает LG77L оптимальным решением для промышленных КПК, а также для различных бытовых и промышленных приложений. Чрезвычайно низкое энергопотребление превращает его в отличную основу для реализации

батарейных и других автономных приложений с длительным сроком автономной работы, чувствительных к потреблению. Особенно это касается портативных устройств, для которых важны не только габаритные размеры компонентов, но и их экономичность при регулярно востребованной достаточно высокой производительности самого устройства.

Функциональные особенности GNSS-модуля LG77L

GNSS-модуль LG77L от Quectel поддерживает эффективный прием сигналов систем позиционирования GPS, ГЛОНАСС, BeiDou (опционально) и QZSS, как парциально, так и в различных сочетаниях, через стандартный

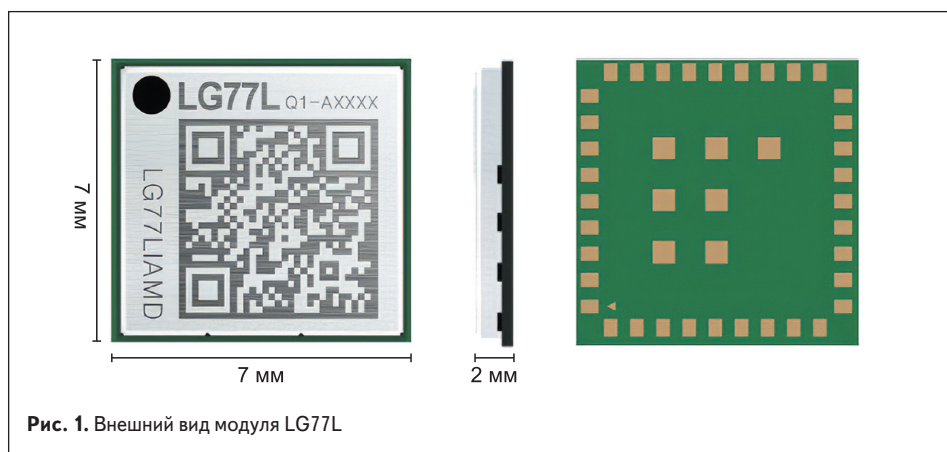


Рис. 1. Внешний вид модуля LG77L

50-омный ВЧ-вход, обеспечивающий работу активных и пассивных внешних антенн. Встроенной антенны у модуля нет. Имея 33 канала отслеживания, 99 каналов сбора данных и 210 каналов PRN, модуль может отслеживать, реализовывать сборку и осуществлять обработку любых сочетаний сигналов GPS, ГЛОНАСС (или BeiDou) и SBAS.

Включение и одновременная обработка сигналов нескольких систем GNSS обычно увеличивает количество видимых спутников, сокращает время на первое определение местоположения и повышает точность позиционирования, особенно при движении в сложных городских условиях.

Сочетая такие передовые функционалы AGNSS, как EASY (Embedded Assist System) и режимы низкого энергопотребления, в том числе GLP (GNSS Low Power), модуль LG77L отличается высокой производительностью, низким энергопотреблением и полностью соответствует самым жестким промышленным стандартам.

Технология EASY позволяет новому модулю автоматически рассчитывать и прогнозировать орбиту с использованием эфемеридных данных (до 3 дней), хранящихся в его собственной внутренней памяти, поэтому LG77L может быстро определять собственное положение даже при низких уровнях сигнала (сохраняя в критичных условиях низкое энергопотребление). Благодаря технологии GLP модуль LG77L может адаптивно регулировать время собственного включения/выключения, автоматически достигая оптимального баланса между точностью позиционирования и потребляемой мощностью в зависимости от изменяющихся условий окружающей среды и движения.

Технические особенности модуля LG77L

Мультиформатный GNSS-движок использованного в модуле чипсета поддерживает не только наиболее популярные навигационные системы, но и функционал обнаружения подключенной к нему антенны и защиту входных контуров приемника от короткого замыкания. Модуль имеет в своем составе эффективный контур встроенной защиты от помех, реализованный на основе их многочастотного активного подавителя.

GNSS-приемник модуля LG77L поддерживает работу в стандартных диапазонах следующих систем:

- GPS L1 C/A: средняя частота диапазона 1575,42 МГц;
- GLONASS L1 C/A: средняя частота диапазона 1602,5625 МГц;
- BeiDou B1 C/A: средняя частота диапазона 1561,098 МГц.

При этом поддерживаются функционалы SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS и GAGAN. Данные местопределения выдаются модулем в формате протоколов NMEA 0183 и PMTK. В автономном режиме функционирования система горизонтального позиционирования способна определять координаты стационарных и подвижных объектов не менее чем в 75% измерений с ошибкой CEP<2,5 м. Точность определения скорости подвижных объектов составляет <0,1 м/с (без

Таблица 1. Сравнение основных характеристик компактных модулей GNSS различных производителей

Модель GNSS модуля	LG77L	SE873Q5	EVA-M8M/Q
Производитель	Quectel	Telit	u-blox
Чипсет	-	SiRF Star V B02	-
Частота обновления данных, Гц	1 (по умолчанию, и до 10)	5	5/10/18
Режимы слежения (task) и сбора данных	33/99	33/96 (power supply switching)	
Поддерживаемые интерфейсы	UART, I ² C и PPS	2×UART, I ² C, SPI, PPS, GPIO	UART, DDC (I ² C compliant), SPI, PPS, USB
Питающее напряжение, В	3,3 (2,8–4,3)	1,8 (1,75–1,85)	1,65–3,6 (M) 2,7–3,6 (Q)
Габаритные размеры, мм	7×7×2	7×7×1,85	7×7×1,06
Форм-фактор	36 pad QFN	20 pad QFN	36 pad EVA
Рабочий температурный диапазон	-40...+85 °C	-40...+85 °C	-40...+85 °C

использования корректирующих данных); точность определения величины ускорения <0,1 м/с² (без использования корректирующих данных); точность синхронизации: 1 PPS <100 нс; время повторного приобретения синхронизма после его потери: <1 с. Более подробные технические характеристики модуля представлены в сравнительном формате в таблице 1.

Сочетание нескольких режимов низкого энергопотребления, а также адаптивные режимы автономного управления ими обеспечивают сверхнизкое потребление устройства в целом.

Модуль поддерживает функционал AGNSS, а также группу специализированных команд SDK, разработанных Quectel.

При этом модуль LG77L от Quectel — в первую очередь за счет использования инновационного китайского чипсета — вполне способен оказаться существенно дешевле аналогичных изделий в близком или аналогичном форм-факторе от других

представленных на рынке производителей. Источник питания модуля должен быть рассчитан на нагрузочную способность до 100 мА. Напомним также, что по умолчанию модуль настроен на поддержку GNSS-конфигурации «GPS + ГЛОНАСС».

Вес модуля составляет 0,2 г. При этом он имеет впечатляющие динамические эксплуатационные характеристики — он сохраняет работоспособность до высот 18 000 м (максимальная альтитууда) над уровнем моря, а также при движении со скоростями до 515 м/с и при ускорениях до 4g.

Распиновка модуля LG77L представлена на рис. 2. Как видно на рисунке, значительная часть имеющихся у него пинов зарезервирована производителем под возможную реализацию в будущем некоего дополнительного функционала (попутно этот подход позволил приблизить форм-фактор модуля к стандартным решениям серии QFN, что сделало дизайн устройств на его основе более универсальным).

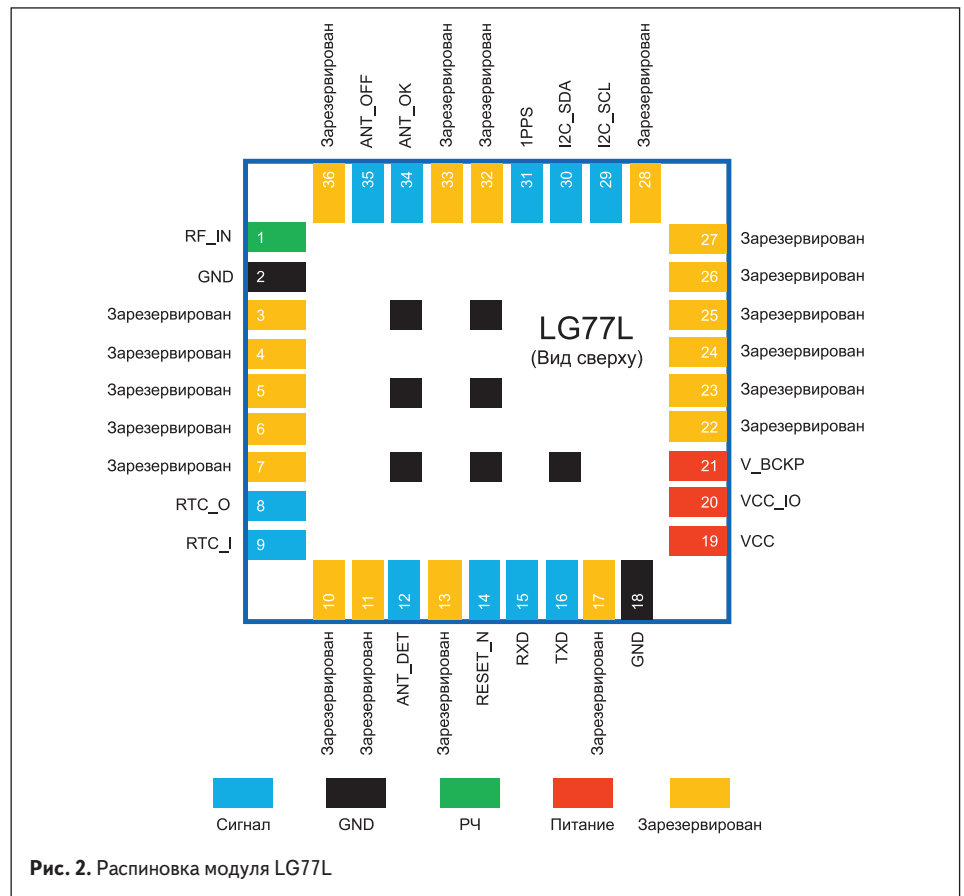


Рис. 2. Распиновка модуля LG77L

Таблица 2. Чувствительность модуля LG77L и оперативность его выхода в рабочий режим

Характеристика	Стартовые условия эксплуатации и соответствующие им эксплуатационные показатели	
	TTFF @ -130 дБм с EASY™	TTFF @ -130 дБм без EASY™
Холодный старт, с	< 15	< 35
Теплый старт, с	< 5	< 30
Горячий старт, с	< 1	< 1
Чувствительность приемного тракта, дБм	-145 (режим захвата)	
	-162 (режим сопровождения)	
	-157 (повторный захват)	

Модуль имеет возможность раздельного питания встроенного в него сегмента RTC, в том числе и для случая принудительного погружения в режим глубокого сна. Также, в числе прочих пинов, модуль имеет пин RESET_N (пин № 14), предназначенный для аппаратного перезапуска управляющего контроллера.

Интерфейс I²C модуля поддерживает работу на скоростях до 400 кбит/с, интерфейс UART по умолчанию настроен на работу со скоростью 9600 бит/с (при этом возможен выбор скоростей в диапазоне 4800–115 200 бит/с).

Интерфейс UART (пины № 15 и 16) используется для вывода предложений NMEA, ввода команд PMTK/PQ и обновления прошивки. При этом когда интерфейс I²C (пины № 29 и 30) используется для вывода предложений NMEA по умолчанию, модуль

также поддерживает и получение команд PMTK/PQ по шине I²C. Обратите внимание, что интерфейс I²C поддерживается только в версиях прошивки, оканчивающихся на «SC». В других версиях прошивок пины модуля I²C_SDA и I²C_SCL используются для ввода данных RTCM. Когда эти пины применяются для ввода данных RTCM, их функционирование в качестве портов I²C не поддерживается.

Внимание! Не используйте UART для вывода предложений NMEA, если активирована поддержка I²C. Если функционал I²C не используется, держите его контакты открытыми.

В таблице 2 представлены данные по чувствительности модуля LG77L и по оперативности его выхода в рабочий режим при различных исходных состояниях.

Подробные технические характеристики других моделей модулей GNSS от Quectel приведены на официальном сайте компании.

Заключение

Компания Quectel предлагает вниманию разработчиков и производителей электроники высококачественные надежные радиочастотные модули, в том числе и около 20 модулей местопределения и позиционирования стационарных и подвижных объектов и устройств, за дизайном и производством которых стоят большой опыт команды разработчиков компании и наиболее современные технологии изготовления и контроля качества. Модули GNSS от Quectel оптимальны для применения в самом широком спектре современных бытовых и промышленных приложений. Новейший GNSS-модуль компании — LG77L — сориентирован на использование в компактных батарейных приложениях с длительным сроком автономного функционирования. ■

Литература

1. Официальный сайт компании Quectel. www.quectel.com
2. Каталог продукции компании Quectel (доступен для скачивания на официальном сайте).
3. Техническое описание модуля LG77L.
4. Описание аппаратной части модуля LG77L.