

Знакомый форм-фактор

и новые возможности 2G-модулей

Авторы статьи предлагают ответ на вопрос, как быстро и с минимальными трудозатратами произвести переход на более совершенную и бюджетную серию 2G-модулей — SIM800, а именно SIM800/SIM800F/SIM800C, предлагаемую дистрибьютором MT-Систем в качестве фокусной замены модемов SIM900R. Материал будет полезен специалистам, следящим за тенденциями рынка беспроводных технологий для M2M-решений, разработчикам-схемотехникам и руководителям, ответственным за выбор перспективных продуктов для модернизации выпускаемых или разрабатываемых изделий.

Сергей Стукало, к. т. н.
stukalo.s@mt-system.ru

Леонид Шпотак
shpotak.l@mt-system.ru

Выбор модуля передачи данных является одним из ключевых факторов, влияющих на качество, цену и стабильность работы готового решения для рынка M2M-устройств. Компания SIMCom Wireless Solutions создала максимально адаптированный к требованиям российского рынка модуль SIM900R, ставший наиболее массовым среди 2G-модулей. За период существования SIM900R на его основе в России было выпущено более двух миллионов M2M-устройств. SIM900R нашел применение в таких сферах, как системы оперативного многопараметрического мониторинга (автотранспорт, телеметрия, учет энергоресурсов), контрольно-кассовая техника, платежные терминалы, охранные системы и др.

Технологии не стоят на месте, и закономерно, что на смену успешному SIM900R приходит новое поколение модулей — SIM800, обладающее более совершенными техническими характеристиками и привлекательной ценой.

Преимуществом платформы модулей обеих серий позволяет в короткие сроки перевести изделия на новую линейку модемов, сохранив идеологию имеющегося решения, но при этом заметно расширив его функционал. Материал статьи будет интересен и тем, кому необходим беспроводной канал связи стандарта GSM в составе принципиально нового устройства.

CSD 2G или 3G

Корректное завершение жизненного цикла изделий на основе модулей SIM900R и его продолжение с использованием модулей 800-й серии

требует учесть множество факторов, но прежде всего — это достаточно широкое применение технологии CSD¹ (Circuit Switched Data), которая позволяет реализовывать беспроводное соединение по прямому голосовому каналу передачи данных с ограниченной скоростью обмена (на практике она не превышает 14,4 кбит/с).

Отвечая на вопрос о практической оправданности применения модулей, поддерживающих как сети 2G, так и технологию CSD, необходимо ориентироваться на сроки жизни самого стандарта второго поколения и учитывать перспективы развития сетей, как их видят основные операторы сотовой связи.

Миграция или редизайн?

Ответ на этот вопрос определяется используемыми критериями выбора: экономия времени, жесткое бюджетирование проектирования и удобство перехода при миграции, либо более глубокий редизайн, позволяющий получить уменьшение габаритных размеров и существенный экономический выигрыш на закупках модуля в несколько более отдаленной перспективе.

Редизайн

Экономия средств — важнейший критерий, которому следуют при выборе компонентов в любой экономической ситуации. Нередко цена вопроса становится основным критерием. Исходя из этого, сверхминиатюрный модуль SIM800C будет наилучшим выбором. Несмотря на предельно компактные размеры корпуса (15,7×17,6×2,3мм), он является полнофункциональным четырехдиапазонным устройством (850/900/1800/1800 МГц), поддерживающим GPRS Class 12 (185,6 кбит/с). Заявленный жизненный цикл модуля SIM800C — до 2020 г.

SIM800C представлен аппаратными модификациями с 24 и 32 Мбит flash-памяти. Удобная и интуитивно понятная маркировка этих модификаций — SIM800C24 и SIM800C32 соответственно.

Основное преимущество 32-Мбит версии — возможность загрузки специализированного

«Мы развиваем все стандарты, включая 2G. Количество абонентских устройств и SIM-карт, поддерживающих 2G/3G, все еще велико, модельный ряд 3G-терминалов постоянно увеличивается, а LTE поддерживают далеко не все смартфоны и планшеты. Так что отказываться от того или иного сотового стандарта мы не планируем. Компания активно участвует в реализации общенациональных проектов по расширению доступа к мобильной связи 2G в отдаленных районах страны. В рамках реализации задач, поставленных перед нами Минкомсвязи России, «МегаФон» содействовал расширению географии покрытия мобильной связи на всех федеральных автомобильных трассах и предпринимал шаги по улучшению качества связи». Руководитель пресс-службы ПАО «МегаФон» Юлия Дорохина

¹Технология CSD исключена из спецификаций стандарта 3G, что нужно принять во внимание при переходе.

программного обеспечения (ПО) с одновременной поддержкой Bluetooth и EAT (Embedded AT — технология работы с пользовательским ПО).

Комбинация удачного форм-фактора и чипсета модуля SIM800C вдохновила инженеров SIMCom создать на этой базе версию модуля, поддерживающего работу с двумя SIM-картами одновременно, — SIM800C-DS.

Основные характеристики SIM800C-DS:

- габариты 15,7×17,6×2,3 мм;
- напряжение питания 3,4–4,4 В;
- поддержка диапазонов GSM (850/900/1800/1900 МГц);
- GPRS Class12 (↓85,6 кбит/с);
- интерфейсы 2×UART, USB, GPIO, ADC, RTC, Audio, SIM-карты 1,8/3 В;
- TPC/UDP, SSL, HTTP/FTP, MMS, E-Mail, DTMF, Embedded AT и многое другое.

Отличительные особенности модуля — наличие второго активного интерфейса для подключения второй SIM-карты; поддержка интерфейсов PCM, I²C, SDIO (поддержка SD-карт объемом до 32 Гбайт); дополнительный аналоговый аудиовыход; дополнительные выводы GPIO и вход АЦП.

Использование модуля SIM800C-DS позволяет получить универсальное решение, так как его краевые контакты идентичны с модулем SIM800C. Пины, обеспечивающие расширение функционала (LGA-контакты), выведены на нижнюю часть корпуса.

Миграция

Если необходимо выполнить переход на 800-ю серию в сжатые сроки, в условиях ограниченных ресурсов, без глубокой модернизации платы, то оптимальным решением будет выбор модулей SIM800 и SIM800F. Их дизайн позволяет с минимальными изменениями платы и программного обеспечения провести адаптацию изделия.

Основные характеристики модемов SIM800 и SIM800F:

- поддержка диапазонов GSM (850/900/1800/1900 МГц);
- габариты 24×24×3 мм;
- напряжение питания 3,4–4,4 В;
- GPRS Class12 (↓85,6 кбит/с);
- интерфейсы UART, USB, PCM, ADC, SPI, GPIO, RTC, Audio, Keypad, SIM-карты 1,8/3 В;
- TPC/UDP, SSL, HTTP/FTP, MMS, E-Mail, DTMF, Embedded AT и многое другое.

Отличия модулей SIM800 и SIM800F определяются используемым чипсетом.

SIM800 основан на чипсете компании MediaTek — MT6260, он поддерживает работу с технологией CSD (Circuit Switched Data) и имеет такой же LCC-корпус (с торцевыми контактами под пайку), как и SIM900R. Особенностью чипсета является возможность работы на EDGE-скоростях до 216 кбит/с «вниз» (настройка функционала осуществляется посредством AT-команд).

SIM800F имеет чипсет MT6261 от того же производителя, но без поддержки CSD, и только со стандартной скоростью обмена данными через GPRS — 85,6 кбит/с.

Чтобы расширить предлагаемый модулями функционал, компания SIMCom Wireless Solutions разработала специализированное ПО модулей

«Развитие технологий и стратегии операторов связи по всему миру вызывают обеспокоенность многих высокотехнологических компаний, особенно производителей оборудования и интеграторов в сфере M2M и IoT, опирающихся в своих сервисах на стандарты сетей 2G. В частности, речь идет о сообщениях о закрытии сетей этого стандарта в США и планах по закрытию таких сетей в некоторых странах Европы и Азии.

Публичное акционерное общество «ВымпелКом» не планирует отказываться от сетей стандарта 2G (900/1800). Проекты по переводу части спектра в стандарты UMTS 900 и LTE 1800, вследствие их технологической нейтральности, будут реализовываться без ухудшения качества сетей 2G.

Важно отметить, что развитие сетей, продуктов и услуг для рынков M2M/IoT будет сосредоточено в самом современном стандарте LTE. В ближайшие два года мы предоставим новые базовые услуги сетей передачи данных для мобильных абонентов и дополнительные линейки сервисов, которые позволят создавать новые продукты и услуги на базе SIM-карт Билайн для конечных потребителей».

Руководитель службы продаж и развития телематических сервисов ПАО «ВымпелКом» («Билайн») Григорий Сизов

с поддержкой технологии Bluetooth 3.0. Функционал востребован производителями оборудования для автомобильной отрасли, для подключения беспроводной гарнитуры и других сервисов (иммобилайзеры, беспроводное подключение диагностического оборудования).

Необходимо учесть и изменившийся диапазон напряжений: 3,4–4,4 В у 800-й серии против 3,2–4,8 В у SIM900R. В то же время снизилось требование к допустимым просадкам по напряжению. Для SIM900R Powerdrop

составлял <300 мВ, минимальное напряжение $V_{min} = 3,1$ В, а сейчас, на модулях SIM800/SIM800F, этот показатель составляет уже <350 при минимальном напряжении $V_{min} = 3,0$ В. Максимальное напряжение питания также изменилось, снизившись с 5,5 до 4,5 В.

В таблице 1 приведены основные характеристики, на которые надо обратить внимание при миграции.

На рис. 1 представлено попиновое сравнение модулей SIM900R, SIM800 и SIM800F. Основным

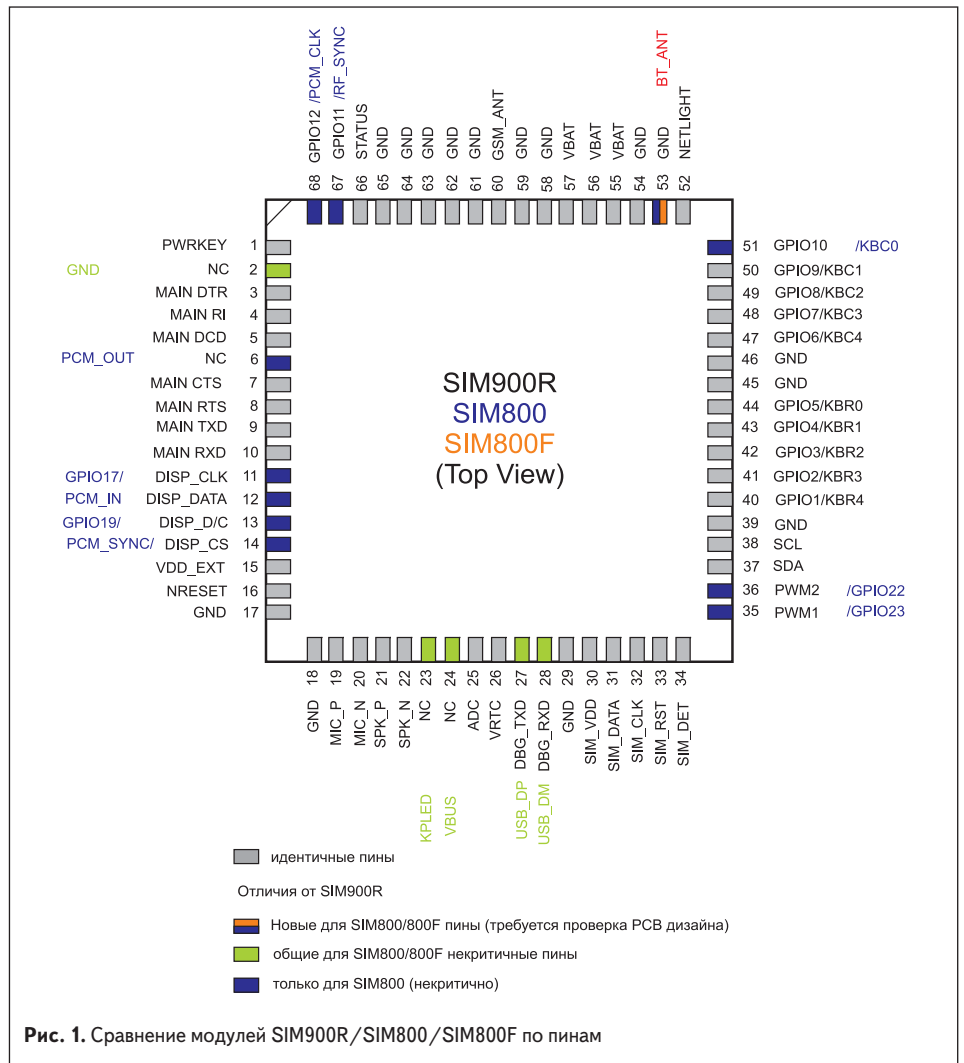


Таблица 1.

	SIM900R	SIM800 / SIM800F
Напряжение питания, В	3,2-4,8	3,4-4,4
	$V_{batmax} = 5,5 \text{ В}$	$V_{batmax} = 4,5 \text{ В}$
	$V_{battyp} = 4,0 \text{ В}$	$V_{battyp} = 4,0 \text{ В}$
Powerdrop	$<300 \text{ мВ}, V_{min} = 3,1 \text{ В}$	$<350 \text{ мВ}, V_{min} = 3,0 \text{ В}$
Resetpin	$V_{R} < 0,42 \text{ В}$	$V_{R} < 0,7 \text{ В}$
	$T_{pulldown} > 20 \text{ мкс}$	$T_{pulldown} > 105 \text{ мкс}$
RTC Backup, typ.value	$V_{RTC} = 2,5 \text{ В}$	$V_{RTC} = 2,8 \text{ В}$

Таблица 2.

PIN №	SIM900R	SIM800	SIM800F
2	NC	GND	
6	NC	PCM_OUT*	NC
23	NC	KPLED	
24	NC	USB_VBUS	
27	DBG_TXD	USB_DP	
28	DBG_RXD	USB_DN	
51	GPIO10	KBC0*	
53	GND	BT_ANT (BT default is OFF)	
67	GPIO11	RF_SYNC	GPIO11*
68	GPIO12	PCM_CLK*	GPIO12*

Примечание: * — назначение выводов может быть изменено посредством AT-команд.

аппаратным отличием SIM800/SIM800F от SIM900R является наличие Bluetooth-антенны на пине № 53. В модулях с прошивками, поддерживающими Bluetooth, этот функционал отключен по умолчанию. Включить Bluetooth можно, отправив команду **AT+BTPOWER=1**.

Еще одно аппаратное отличие: у модулей SIM800/SIM800F на не подключенный у SIM900R пин № 2 теперь заведена земля (для улучшения требований по ЭМС).

Появление USB-интерфейса у модулей 800-й серии (вместо Debug-UART) заметно повысило удобство работы с ними, прежде всего за счет повышения оперативности замены текущей прошивки. В таблице 2 указаны основные различия по остальным пинам.

Модули SIM800/SIM800F выгодно выделяются большим объемом памяти для пользовательских нужд в сравнении с модулями SIM900R. А модуль SIM800, к тому же, поддерживает технологию SMSAutorun (табл. 3).

Таблица 3.

	SIM900R	SIM800	SIM800F
Bluetooth 3.0	-		+
Usermemory	>600 KB	>1,5 MB	>650 KB
EAT	+		+
CellLocation	+		+
SMS Autorun	+	+	-
JammingDefection	+		+
DTMF (coding, generation)	+		+
EasyScan	+		+
MMS, eMail	+		+
PING	+		+
TCP/IP & UDP/IP	+		+
HTTP(S) & FTP(S)	+		+
SSL	+		+
NTP	+		+
Audioplay	+		+

В свою очередь, footprint контактов модулей серии SIM800 остался прежним, как и термопрофиль для пайки в печи.

AT-команды

Стандартные AT-команды линейки GSM-модулей компании SIMCom Wireless Solutions в большинстве случаев совпадают, однако есть и отличия. Применение более современного и мощного чипсета (в сравнении с серией SIM900) привело к появлению новых функций и соответствующих им новых команд.

Команды, относящиеся к стандарту 3GPPTS27.007 и TS27.005, перекочевали в новую линейку практически без изменений. Команды,

Таблица 4.

Команда	SIM900R	SIM800H
AT+CGMR	Revision:1137B05SIM900R64_ST_ENHANCE	Revision:1308B02SIM800M64_BT
AT+CSQ=?	+CSQ: (0-31,99),(0-7,99)	+CSQ: (0-31,99),(0-7,99)
AT+CFUN=?	+CFUN: (0,1,4),(0-1)	+CFUN: (0,1,4),(1)
AT+CBAND=?	+CBAND: (EGSM_MODE,PGSM_MODE,DCS_MODE,EGSM_DCS_MODE,ALL_BAND)	+CBAND: (EGSM_MODE,DCS_MODE,GSM850_MODE,PCS_MODE,EGSM_DCS_MODE,GSM850_PCS_MODE,ALL_BAND)
AT+CENG=?	+CENG: (0-3),(0-1)	+CENG: (0-3),(0-1)
AT+ECHO=?	+ECHO: MIC:(0,2),ES:(0-8),SES:(0-6),MODE:(0,1)	+ECHO: (0,1),(0-65535),(0-65535),(0-65535),(0-65535),(0,1)
AT+CWHITELIST=?	+CWHITELIST: (0,1)	+CWHITELIST: (0-3)
AT+SNDLEVEL	+SNDLEVEL: (0-3),(0-3)	+SNDLEVEL: (0,1),(0-100)
AT+CMOD	+CMOD: (0)	+CMOD: (0)
AT+SIMTONEX	ERROR	+SIMTONEX: (0,1),(10-500000),(20-20000),(0-20000),(200-25500),(10-25500),(0-4),...
AT+CROAMING	ERROR	OK
AT+CANT	ERROR	+CANT: (0,1),(0,1),(0-3600)
AT+CMEDPLAY	ERROR	+CMEDPLAY: (0-3)
AT+CIPSSL	ERROR	+CIPSSL: (0-1)
AT+CNETSCAN	-----MOST SUITABLE CELL-----	Operator:"MTS",MCC:250,MNC:01,Rxlev:60,Cellid:3D5F,Arfcn:30
	Operator:"MegaFon RUS",MCC:250,MNC:2,Rxlev:22,Cellid:18cc,Arfcn:0015	Operator:"MTS",MCC:250,MNC:01,Rxlev:47,Cellid:4D8F,Arfcn:660
	Operator:"MegaFon RUS",MCC:250,MNC:2,Rxlev:16,Cellid:46f3,Arfcn:0089	Operator:"MTS",MCC:250,MNC:01,Rxlev:43,Cellid:3D60,Arfcn:47
	-----OTHER SUITABLE CELL-----	Operator:"MTS",MCC:250,MNC:01,Rxlev:42,Cellid:4D8E,Arfcn:681
		Operator:"MTS",MCC:250,MNC:01,Rxlev:41,Cellid:0B94,Arfcn:667

относящиеся к отправке SMS, E-Mail, установке TCP/IP-соединения, изменились незначительно, прежде всего за счет расширения функционала каждой из них.

Исходя из сказанного, мы рекомендуем про-извести сверку AT-команд, уже используемых в решении.

В таблице 4 приведен пример ответов (возможных разночтений) на некоторые распространенные команды.

Отладочные средства

Компания SIMCom Wireless Solutions предоставляет универсальные отладочные средства, состоящие из двух основных компонентов:

1. Отладочный комплект с многофункциональной «материнской» платой, общей для «односимочных» 2G-модулей.
2. Мезонинная («дочерняя») плата, на которой распаян тот или иной модуль.

Чтобы получить рабочий отладочный комплект, нужно установить мезонинную плату на разъем «материнской» платы и подключить к компьютеру.

Для работы с «двухсимочным» 2G-модулем имеется специализированная мезонинная плата. Такое решение позволяет гибко подходить к вопросу знакомства с новыми сериями и не требует значительных денежных затрат.

Заключение

С появлением 800-й серии модулей от SIMCom Wireless Solutions заказчик получает возможность не только поддержать текущие проекты, но и реализовать в своих устройствах новые функции, такие как Bluetooth, повышенная скорость передачи данных, работа с двумя SIM-картами, хранение информации на SD-карте. Разработчики, имея опыт работы с SIM900R, могут освоить и применить описанные выше нововведения, не начиная разработку с чистого листа. ■