

Новейшие GSM-модули M660 и M680 от Neoway

Neoway Technology — разработчик и производитель беспроводных GSM/GPRS/3G/LTE M2M-модулей. Недавно компанией были анонсированы новые GSM-модули. В статье приводится краткий обзор линейки и подробное описание новых базовых бюджетных модулей M660 и M680. Приведены результаты тестирования.

Евгений Мирошниченко
info@radioterminal.ru

Компания Neoway Technology была основана в 2006 году и занимается разработкой и производством беспроводных устройств. За семь лет было реализовано порядка 14 млн модулей. Штаб-квартира, дизайн-центр и производство Neoway расположены в Шэньчжэне, являющемся крупнейшим центром электронных разработок и производства Китая.

На российском рынке электронных компонентов Neoway — это новое имя. В Китае Neoway Technology занимает 35% рынка готовых коммуникационных модулей. Более 70% приборов учета электроэнергии Китая, поддерживающих беспроводную передачу данных, имеют в составе GSM-модули Neoway. В России официальным дистрибьютором Neoway является ООО «Радиотерминал».

Вся продукция Neoway сертифицирована согласно CE, FCC, CCC. Компания является авторизованным партнером Qualcomm, Intel, MediaTek. Neoway Technology имеет два подразделения: M2M-отдел, занимающийся разработкой GSM, LTE, WCDMA, EVDO, CDMA, KV радиочастотных модулей, и отдел потребительской электроники.

Модули Neoway имеют встроенный TCP/IP-стек, компактные размеры, широкий диапазон рабочих температур и широкие возможности мониторинга сети. И, несомненно, главными отличительными особенностями являются: простота и удобство использования, малое время для изучения и интеграции, низкая цена.

Neoway постоянно расширяет и совершенствует свою продуктовую линейку. В настоящее время серийно производятся и доступны следующие

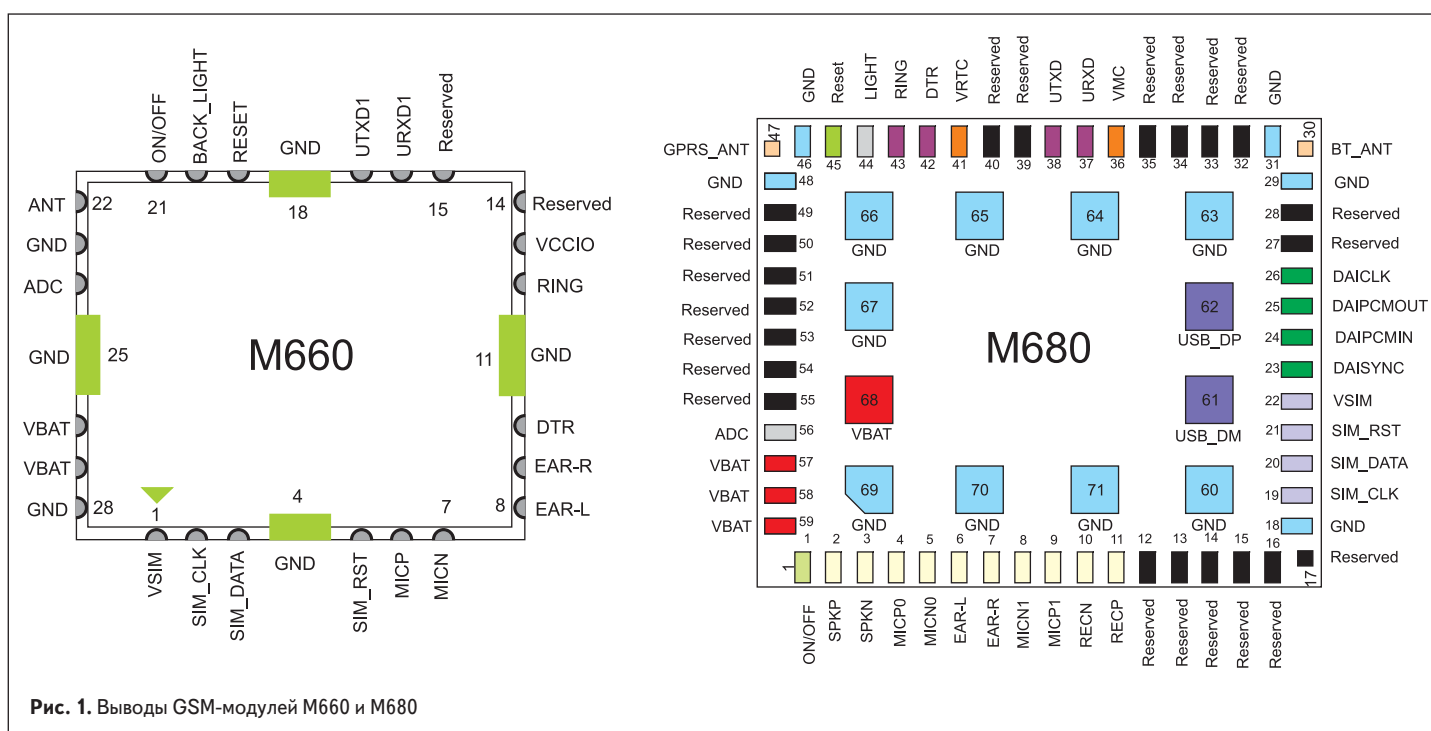


Таблица 1. Технические характеристики новых GSM-модулей Neoway

Параметры	M680	M660	GM650	WM620
Частотные диапазоны, МГц	GSM 900/1800/850/1900			GSM 900/1800/850/1900 HSDPA 900/2100
GPRS	GPRS class 12			
Передача/прием данных	GPRS: макс. 85,6 кбит/с (DL)			HSDPA: макс. 3,6 Мбит/с, 384 кбит/с (DL/UL)
Управление	AT-команды			
TCP/IP-стек	TCP клиент/сервер, UDP, FTP, DNS, transparent		TCP клиент/сервер, UDP, FTP, DNS	TCP клиент/сервер, UDP, FTP, DNS, SMS
Монтаж, число контактов (выводов)	LGA, 71 pin	SMT, 28 pin	SMT, 74 pin	SMT, 62 pin
Аудио	2 аналоговых, 1 цифровой интерфейс	1 аналоговый интерфейс	1 аналоговый, 1 цифровой интерфейс	1 аналоговый интерфейс
Интерфейсы	UART, GPIO, цифровой аудио	UART, GPIO, обновление встроенного ПО по USB	2 UART, 20 GPIO, USB, MMC	UART, USB
GPS-навигация	-	-	+ (чувствительность -162 дБм/точность не более 10 м)	-
Голосовые кодеки FR, EFR, HR, AMR	+			
DTMF кодер/декодер	+			
CSD, USSD	+			
Питание, В	3,5-4,3			3,3-4,2
Размеры, мм	18x15x2,1	22x18,4x2,8	30x24x2,7	30x30x2,7
Диапазон рабочих температур, °C	-40...+85			-30...+80

решения: GPRS-модули M660, M680, GM650 и 3G-модуль WM620. Внешний вид и основные технические характеристики новых GSM-модулей Neoway приведены в таблице 1.

WM620 — новый 3G-модуль в линейке Neoway, выполненный на однокристалльном чипе Qualcomm и работающий в WCDMA/GSM/EDGE/GPRS/HSDPA-сетях. Модуль обладает высоким качеством звука, функциональным TCP/IP-стеком и поддержкой драйверов Windows, WinCE, Linux и Android.

Модуль GM650 объединяет в себе 2 чипсета GSM и GPS; определяет местоположение, скорость и время по спутниковой навигационной системе GPS, имеет 48 каналов слежения. Выдачу навигационной информации можно настроить одним из двух способов: GPS-данные поступают через один или другой порт (например, в трекерах) или по UTXD2, подключенному ко внешнему контроллеру.

Модули M660 и M680

Более подробно рассмотрим характеристики, особенности применения и некоторые функции GPRS-модулей M660 и M680. Сверхкомпактные модули M660 и M680 предназначены для звонков, приема и отправки данных через GPRS/CSD/SMS. И выполнены на одном

Таблица 2. Подбор входной емкости в зависимости от качества блока питания

C1, мкФ	Выходной ток блока питания, А
10	1,8
100	1,1
470	0,8
1000	0,6

процессоре ARM7 260 МГц MediaTek MT6260 в разных форм-факторах — SMT- и LGA-монтажа. M680 — один из самых маленьких GSM-модулей в мире (18x15x2,1 мм) — может встраиваться в мобильные устройства, критичные к габаритам. Модуль устанавливается на плату посредством LGA-монтажа, имеет 71 контакт. M680 отличается наличием не только аналогового, но и цифрового аудиоинтерфейса (DAIPCOM IN/OUT).

M660 устанавливается на плату посредством SMT-монтажа. Из 28 выводов у модуля (рис. 1) для управления используется только 17, остальные — земля и питание. Имея малые габариты и простую схемотехнику, модуль может быстро интегрироваться в новые проекты.

SMT-технология установки модуля позволяет легко контролировать результат как после ручной, так и после автоматической сборки печатных плат. Равномерное распределение контактных площадок обеспечивает равномерный нагрев, что предотвращает переко

или изгиб модуля при монтаже. Типовые схемы питания рассмотрены в документации.

Питание M660 и M680

На модуль должно подаваться напряжение в диапазоне 3,5–4,3 В (по линии VBAT). Рекомендуемое напряжение внешнего источника питания составляет 3,9 В. Для стабильной работы модуля необходимо обеспечить высокую производительность подключенного источника питания. Пиковый ток 1,8 А (потребление) наблюдается при очень слабом GSM-сигнале/передаче/звонке. Поэтому следует устанавливать конденсаторы для уменьшения падений напряжения во время таких скачков. Чтобы модуль не отключился, напряжение питания не должно падать ниже 3,5 В. Емкость подбирается достаточно просто в соответствии с таблицей 2, которая также приводится в документации на модуль.

На рис. 2 приведена рекомендуемая схема подключения источника питания. Конденсатор C1 может быть выбран в 1000 мкФ с низким ESR, а также подойдет танталовый конденсатор 470 мкФ. В случае подключения Li-ion батареи питания применимы емкости 220 или 100 мкФ, т.к. при батарее с низким импедансом обеспечивается высокий ток. Следует использовать источник питания с низким сопротивлением и выходным средним током более 1 А. Конденсаторы с небольшой емкостью (0,1 мкФ, 100 и 33 пФ) следует устанавливать параллельно выбранному конденсатору для подавления высокочастотных помех. Рекомендуемая ширина шины VBAT составляет 2 мм.

Для включения модуля необходимо подать не только питание на VBAT, но и импульс запуска на ON/OFF (рис. 3). Рекомендуется, прежде чем подавать питание, ON/OFF установить в низкий уровень и удерживать в течение 1000 мс после VBAT, но не менее 800 мс, иначе модуль не включится.

Отключение модуля — заземление ON/OFF хотя бы на 0,3 с. Модуль сразу отключится от сети и через 1 с выключится. Другой способ отключения — программно с помощью AT-команды **AT+CPWROFF**. Перезагрузка модуля осуществляется при удержании RESET на низком уровне в течение более 100 мс или программно по команде **AT+REST**.

Спящий режим

Для автономных решений или систем, критичных к энергопотреблению, можно включить сберегающий режим:

- **AT+ENPWRSAVE=1** — подготавливает модуль.

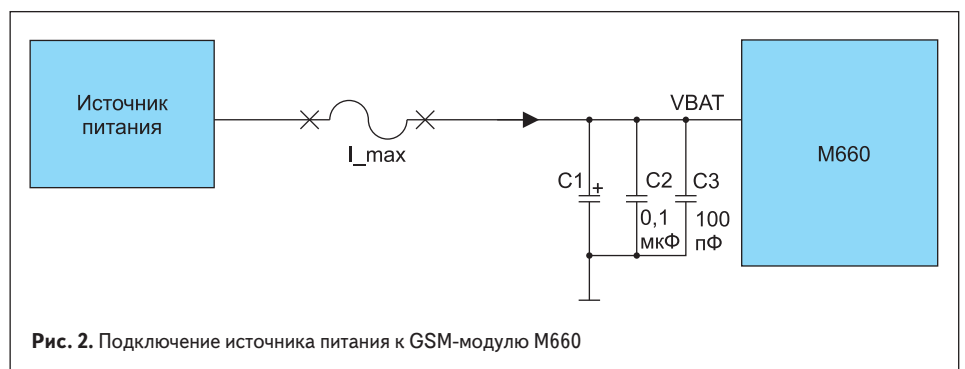
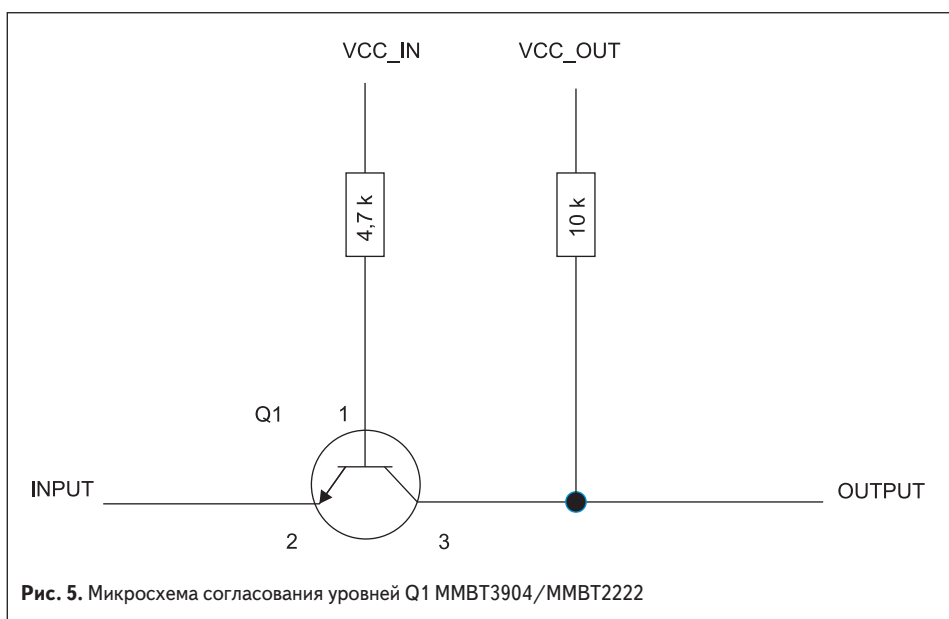
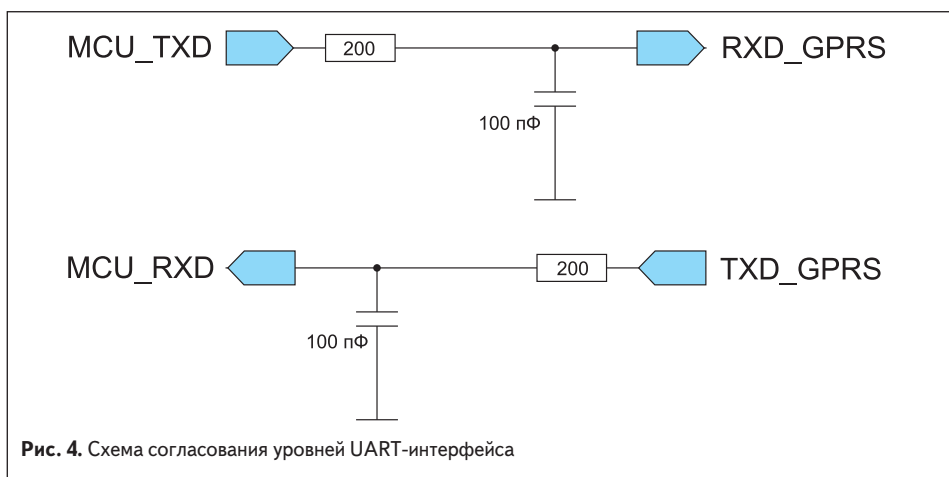
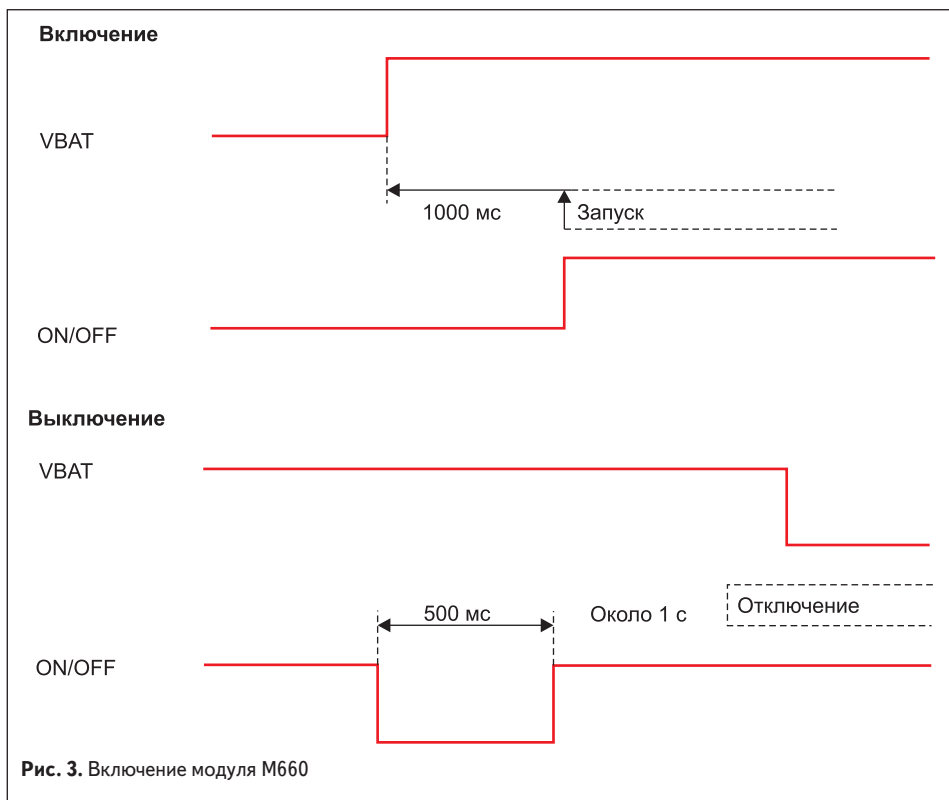


Рис. 2. Подключение источника питания к GSM-модулю M660



Отключение UART и прочей индикации производится аппаратно выводом DTR:

- DTR_High (высокий) — нормальное функционирование модуля;
- DTR_LOW (низкий) — отключает периферию, но не отключает сам модуль, поэтому нам доступны SMS, GPRS и входящие вызовы.

При смене состояния DTR на Hi модуль пробуждается.

При входящем вызове модуль отправляет «ring»-сообщение по UART и 250-мс импульсы на RING (0) с периодом в 4 с; при получении SMS-сообщения — однократный 600-мс импульс на RING (0).

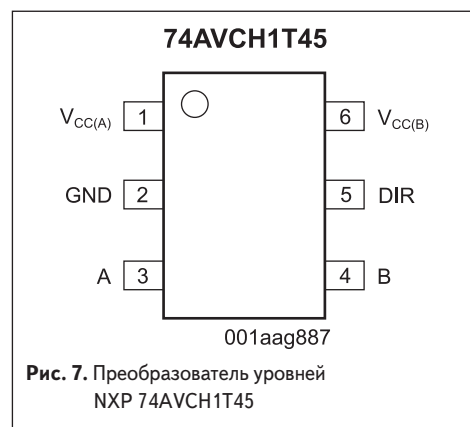
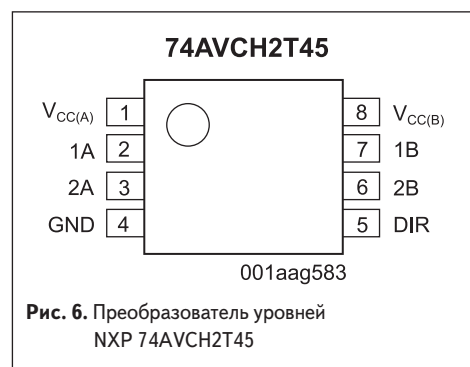
UART

Включает всего четыре линии: Rx, Tx, DTR и RING. Заводская установка скорости обмена данными с модулем — 115 200 бод/с, при необходимости это значение можно изменить в соответствии с проектируемым оборудованием. Логический уровень сигналов установлен на 2,8 В. Если применяются управляющие процессоры с уровнем 3,3 В, производитель предлагает упрощенную схему согласования (рис. 4).

Для более эффективного решения возможно применять дорогое решение с транзисторами или специализированными микросхемами согласования уровней (рис. 5) Q1 MMBT3904 или MMBT2222.

Отдельного внимания заслуживает преобразователь уровней 74AVCH2T45 от NXP (двойное питание, два канала и скорости до 500 Мбит/с) или одноканальное решение этого же производителя 74AVCH1T45 (рис. 6, 7). Применяя их, можно не задумываться о форме сигнала и возможных гармониках, которые могут повлиять на интерфейс.

Линия RING решает всего две задачи, может использоваться в качестве индикатора



контроллеру входящего вызова или SMS. Как и остальные линии, работает на логическом уровне 2,8 В. Линия DTR — работает несколько иначе, чем стандарт, и введена в интерфейс для вывода модуля из спящего режима.

Аудиоинтерфейсы

Модуль M680 спроектирован с широкими аудиовозможностями: один цифровой аудиоинтерфейс с возможностью прямого подключения к Bluetooth-модулю и два аналоговых, один из которых с усилителем 0,9 Вт (таблица 3), что позволяет в некоторых решениях увеличить расстояние до подключенных динамиков, сохраняя высокое качество звука. Настройки аудиопараметров доступны посредством AT-команд. У M660, в отличие от M680, только один аналоговый интерфейс.

К выводам модуля возможно напрямую подключить микрофон и динамик. Для получения наилучших характеристик можно применить схемы, приведенные в документации.

SIM-интерфейс

Модули поддерживают стандартные интерфейсы 1,8/3В SIM-карты и имеют четыре вывода для подключения: SIM_CLK, SIM_RST, SIM_VCC и SIM_DATA. Подключение SIM-считывателя следует производить в соответствии с рис. 8. Следует учитывать, что для защиты SIM-карты необходимо использовать ESD-защиту. Пример схемы включения приведен на рис. 9.

TCP/IP-стек

Модуль поддерживает простой набор команд для работы через GPRS. Встроенный TCP/IP-стек поддерживает до пяти IP-соединений. При настройке подключения к серверу по протоколу TCP необходим минимальный список AT-команд, пример которых приведен ниже.

```

at+netapn="internet","" //APN MegaFon internet
OK
at+xiic=1 //подключение GPRS
OK
at+xiic?
+XIIC: 1,100.90.80.30 //назначенный оператором
IP-адрес (AT+GETIP аналогичная)
OK
at+tcpsetup=1,109.124.XX.YY,2020 //настройка IP
для подключения к серверу модулем
OK
+TCPSETUP:1,OK // подключено
+TCPRECV: 1,3,313233 //принятые данные
отображаются в HEX
at+tcpsend=1,10 //указываем, что отправляем через
1-й профиль 10 байт
> //приглашение к отправке в HEX-данных на сервер
(печатаем)
OK //отправлено
at+ipstatus=1 //статус профиля
+IPSTATUS:1,CONNECT,TCP,4096 //профиль 1
подключен, режим TCP, размер буфера 4 кбайт
at+tcpclose=1 //закрытие профиля TCP № 1
(отключение от сервера)
+TCPCLOSE: 1,OK
+TCPCLOSE:1,Link Closed //если произошло отключение
со стороны сервера
at+ipstatus=1
    
```

Таблица 3. Аудиоинтерфейсы M680

Микрофон 1	MICPO (MICP)	200 мВ (модуль M660 — только 1 канал)	
	MICNO (MICN)		
Микрофон 2	MICP1		
	MICN1		
Наушник	EAR-L		16/32 Ом
	EAR-R		
Громкоговоритель	SPKP	0,9 Вт/8 Ом	
	SPKN		
PCM цифровой аудиоинтерфейс	DAISYNC	0<V _ц <0,6 В; 2,1<V _н <3 В; 0<V _{ол} <0,42 В; 2,38<V _{он} <2,8 В	
	DAIPCMIN		
	DAIPCMOUT		
	DAICLK		

+IPSTATUS:1,DISCONNECT //подтверждается опросом статуса TCP

Для приема данных не в HEX-формате, а в привычном ASCII, необходимо подать AT-команду **AT+ASCII=1**. Смена кодировки HEX в ASCII и на прием, и на отправку осуществляется посредством отправки команды **AT+DATAFORMAT=1,1**.

Кроме TCP-соединения в командном режиме доступна также работа по UDP как по более «быстрому» протоколу, но в этом случае без подтверждения доставки. Если в настройках использовать команду **AT+TCPTRANS=109.124.XX.YY,2020**, то режим UART будет прозрачным, и интерфейс доступен только для передачи данных. Переход в командный режим осуществляется с помощью +++.

DTMF-кодер/декодер

DTMF (Dual-tone multi-frequency) — способ кодирования цифробуквенных данных различными частотами с целью передачи их по аналоговым линиям связи. Встроенный DTMF M660 и M680 расширяет сферу применения декодера **AT+DTMFDTECT**. Данный функционал пригодится для управления устройствами

на расстоянии, передачи служебных и тревожных сообщений охраняемыми системами на пульт централизованного наблюдения.

```

RING
+CLIP: "7916хххууу",145,"",0,"",0
SPEECH ON
AT+DTMFDTECT=1
+DTMF:DETECT START OK
DTMF KEY(Rec): 0
DTMF KEY(Rec): 8
DTMF KEY(Rec): 1
RELEASE
NO CARRIER
    
```

Монитор сети

Многие производители автономных устройств позиционирования применяют LBS (Location Base Station) — определение местоположения без использования ГНСС-приемника, что снижает энергопотребление устройства. AT-команда в расширенном режиме **AT+CREG=2** выдает информацию о текущей базовой станции (БС). Расчетная точность местоопределения может достигать 500 м и более. При применении команды **AT+POSI** получаем информацию о пяти ближайших БС, что позволяет повысить точность до 100 и менее метров. Обе команды предоставляют информацию о LAC и CELL.

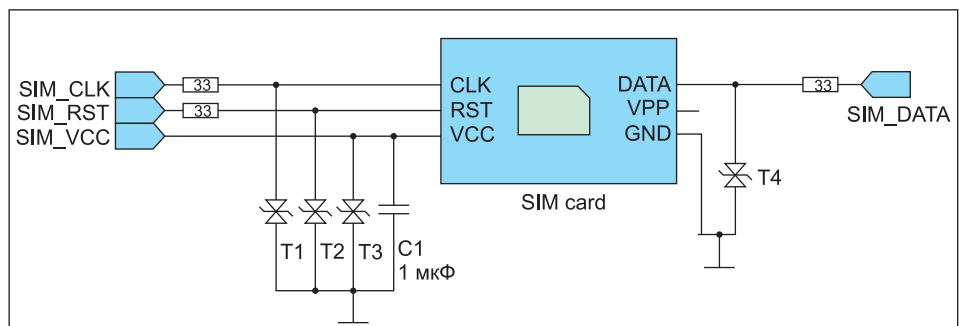


Рис. 8. Схема подключения SIM-считывателя и GSM-модуля M660

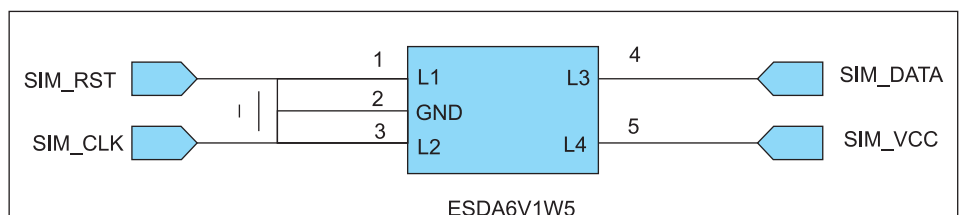


Рис. 9. Подключение SIM-считывателя через ESDA6V1W5

```

at+posi=1
+POSI: 1,
250,14,4D0E,BC3,04,51,0, 250 // Россия 14 (HEX=DEC 20
//(Tele2); 4D0E - LAC, 0BC3 - CELL
250,14,4D0E,BC4,1A,34,0,
250,14,4D0E,BC5,1D,26,0,
250,14,4D0E,39A,02,12,0,
250,14,4D0E,19C0,00,10,1
15:36:29.640> OK
15:36:49.328> at+creg=2
15:36:49.328> OK
15:36:53.328> at+creg?
15:36:53.328> +CREG: 2,1,"4D0E","00000BC3",3
15:36:53.328> OK

```

eCall

Модули M660 и M680 позволяют работать в системе экстренного реагирования при авариях eCall/ЭРА ГЛОНАСС. Рассмотрим базовый пример для работы с eCall:

```

AT%EMSD=1 // устанавливает DSP для отслеживания
входящих данных
OK
AT%EMSDSET="0D0D0D..." // задание MSD-данных
(мин. набор данных об аварии)
OK
AT+CECALL=2 // установка eCall
(после соединения, голосовая связь вкл.)
OK
AT%EMSDPUSH // режим Push, отправка данных
в диспетчерскую службу
OK
ATH // завершение (освобождение) звонка
OK

```

```

AT%EMSD=0 // отключение DSP-режима отслеживания
OK

```

Отладочный комплект

Для оперативного тестирования модулей компании Neoway предоставляет соответствующие отладочные комплекты M660 (рис. 10) и M680, являющиеся подтверждением идеологии производителя: простота и компактность.

На лицевой стороне демо-платы запаян модуль, на обратной стороне демо-платы расположены SIM-держатель, разъем GREEN-TXD, YELLOW-RXD, BLACK-GND, RED-VBAT и джампер включения. Для связи с ПК используется переходник USB — TTL PL2303HX. Общая емкость, используемая для работы модуля, — 2×470 мкФ 16 В. Модуль уверенно запускается от USB.

На демо-плате также есть два светодиода: питание — красный, статус — зеленый. Конструктив отладочной платы позволяет использовать ее даже как готовый миниатюрный GSM-терминал.

Заключение

Мы подробно рассмотрели два новых компактных GPRS-модуля от Neoway: M660 и M680.

M660 пригоден и для ручной пайки и имеет всего 28 выводов, при этом присутствуют все основные необходимые интерфейсы: SIM, питания, антенный, аудио и UART для общения с подключенными внешними устройствами. Благодаря этому, а также простой системе AT-команд и минимуму наружной обвязки требуется немного вре-



Рис. 10. Отладочный комплект GSM-модуля M660

мени для изучения и интеграции модуля в конечное устройство.

M680 — самый миниатюрный в линейке Neoway, имеет чуть более расширенный функционал, в частности в плане аудио, и все преимущества M660. В процессе тестирования модулей отмечена хорошая чувствительность GSM-сигнала, быстрый поиск сети и подключение, продолжительная и стабильная работа в онлайн-режиме. К явным достоинствам модулей относятся: надежный, удобный и быстрый TCP/IP-стек, низкое энергопотребление и малая цена. Следует отметить, что модули с DTMF-кодером/декодером отлично подходят для встраивания в охранные устройства. ■