

# HiLoNC – схемотехника для разработчика

**Александр Самонин, ведущий специалист ООО «Гамма»**  
E-mail: micro@microchip.ua

**В первом номере журнала мы представляли новую линейку GSM модулей производства компании Sagem Communications: HiLo и HiLoNC. Ввиду большого интереса к модулям семейства HiLoNC, в данной статье мы хотели бы рассмотреть особенности схемотехники подключения этого модуля.**

## ПИТАНИЕ МОДУЛЯ

Питание модуля осуществляется источником с номинальным напряжением 3.6 В, способным обеспечить выходной ток до 2.2 А. На наш взгляд наиболее подходящее решение по питанию модуля — применение микросхемы импульсного стабилизатора ST1S10. Встроенный синхронный выпрямитель на полевых структурах обеспечивает высокий КПД стабилизатора при минимуме занимаемого места на печатной плате. Схема включения приведена на рис. 1.

Подбором резисторов R1 и R2 осуществляется регулировка выходного напряжения. Стабилизатор способен обеспечить выходной ток до 3 А.

## ВКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ

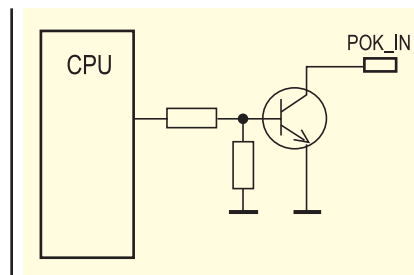
После подачи питания модуль HiLoNC необходимо включить.

Для этой цели предусмотрен вывод POK\_IN. Этот цифровой вход внутри модуля имеет резистор подтяжки к плюсу питания, поэтому достаточно внешнего ключа с ОК (рис. 2). Для включения вывод POK\_IN соединяется с GND. Минимальное время соединения должно составлять не менее 629 мс. Максимальное значение этого времени не ограничено. Отключение модуля производится АТ-командой или снятием питающего напряжения. Отключение модуля выводом POK\_IN не предусмотрено.

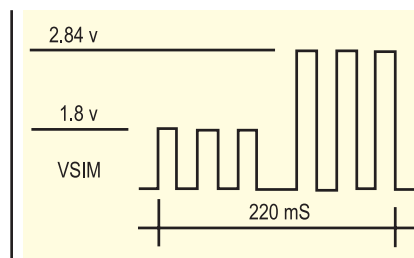
## СБРОС МОДУЛЯ

На непредвиденный случай (например, зависание модуля или долгий ответ на АТ-команды) в модуле HiLoNC предусмотрен вывод сброса модуля — RESET\_IN.

Сброс модуля происходит при подаче низкого уровня на вывод RESET\_IN длительностью в 10 мс. Линия сброса



**Рисунок 2** Схема включения модуля



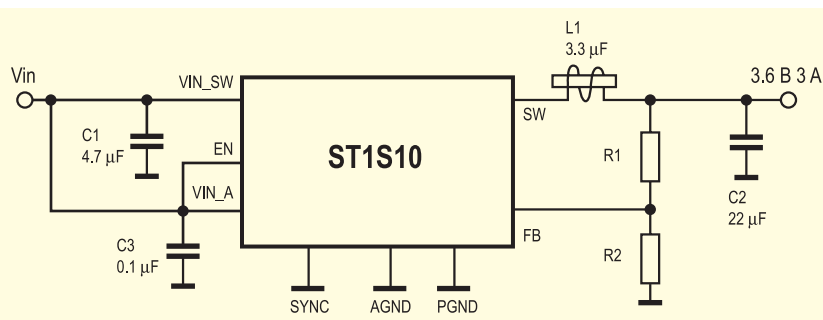
**Рисунок 3** Алгоритм определения уровня питающего напряжения для SIM-карты

доступна как канал управления только после включения модуля сигналом POK\_IN.

## ИНТЕРФЕЙС SIM-КАРТЫ

Способ подключения SIM-карты практически не отличается от подключения в других GSM модулях. Модуль HiLoNC способен автоматически определить необходимое питающее напряжение для SIM-карты. Алгоритм проиллюстрирован на рис. 3.

Выводы для подключения SIM-карты не имеют встроенной защиты, поэтому установка внешних элементов защиты обязательна. А для устранения помех желательна установка шунтирующих конденсаторов. Общая схема подключения SIM-карты проиллюстрирована на рис. 4.



**Рисунок 1** Схема питания модуля HiLoNC

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ АНТЕННЫ**

Для подключения антенны у модуля HiLoNC предусмотрен вывод RF. Антенна может быть подключена при помощи разъема, установленного в непосредственной близости от модуля или при помощи переходника с коаксиальным кабелем 50 Ом. Например, рекомендуемый нами, ADA-000-115.

**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТ**

Управление модулем и передача данных осуществляется по протоколу V24 с уровнями сигнала 2.8 В. Если управление происходит микроконтроллером с питанием 5 В. или 3.3 В. обязательно согласование уровней. Блок схема принципа согласования приведена на рис. 5.

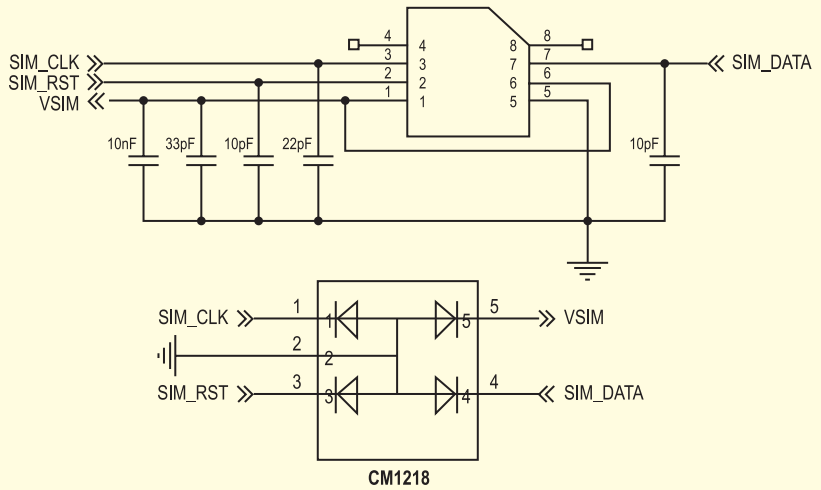
Схему подключения линий управления и передачи данных можно разделить на три вида:

- *Полная схема подключения.* Требуется соединение всех линий связи. Используется в основном при передаче или приеме больших объемов данных. Способ подключения проиллюстрирован на рис. 6, а.
- *Частичная схема подключения.* Требуется соединение только линий приема и передачи данных с линиями контроля готовности устройства: RTS, CTS. Самый распространенный способ управления и передачи данных, позволяющий в ходе обмена контролировать готовность устройства принимать данные. Схема подключения проиллюстрирована на рис. 6, б.
- *Минимальная схема подключения.* Требуется соединения только лишь линий передачи и приема данных. Используется, если в работе конечного устройства не предусмотрен интенсивный обмен данными. И необходимо лишь осуществлять звонки или передавать SMS сообщения. Схема подключения проиллюстрирована на рис. 6, в.

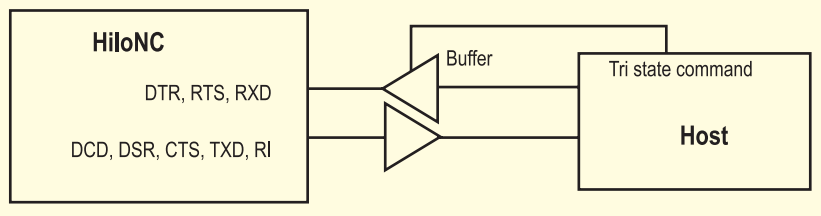
**АУДИО СИГНАЛЫ**

Микрофон к модулю HiLoNC подключается через вывод INTMIC\_P, который является несимметричным аудио-входом. Напряжение смещения на микрофон подается внутри модуля.

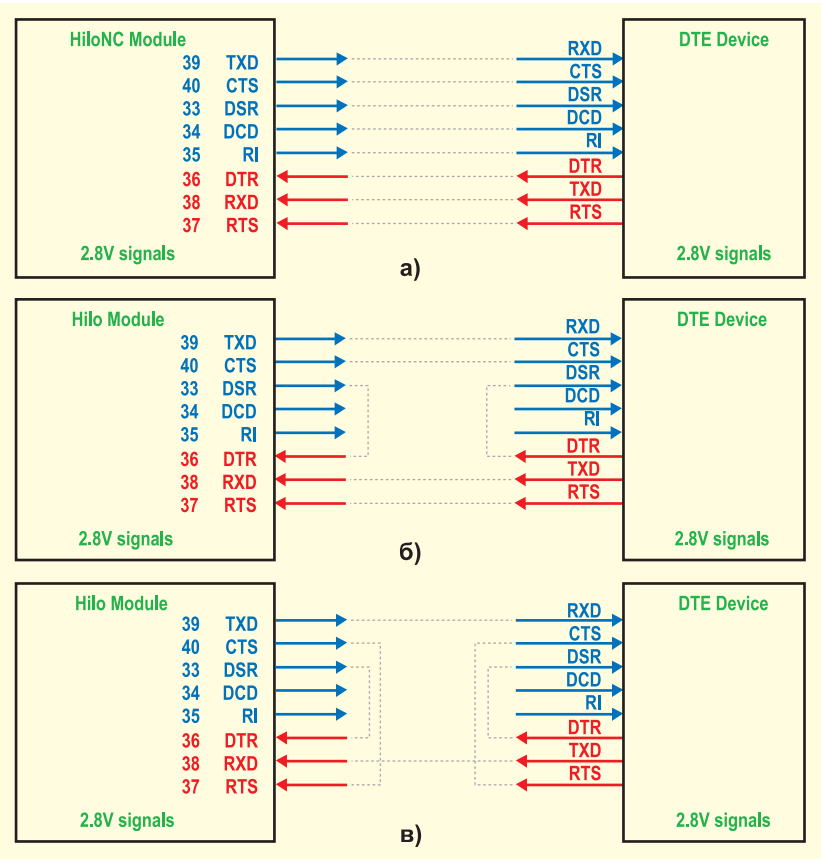
Рекомендуется использование микрофона с двумя чувствительными эле-



**Рисунок 4** Схема подключения SIM-карты



**Рисунок 5** Блок схема согласования уровней протокола V24



**Рисунок 6** Схема подключения по протоколу V24: полная (а), частичная (б) и минимальная (в)

ментами для эффективного подавления шумов. Схема подключения микрофона изображена на рис. 7.

Аудио-выход модуля, а также выводы HSET\_OUT\_P, HSET\_OUT\_N рассчитаны на подключение нагрузки 32 Ом. Схема подключения динамика показана на рис. 8.

## ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПОРТ

GSM модуль HiLoNC имеет доступные пользователю выводы — GPIO. Порты с первого по третий имеют аппаратный подтягивающий резистор на плюс напряжения питания. Порты 4 и 5 — открытые коллекторы. Управление портами GPIO осуществляется с помощью AT-команд.

## АНАЛОГОВО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

АЦП модуля рассчитано на измерение аналогового напряжения в диапазоне от нуля до +3 В. Управление аналогово-цифровым преобразователем осуществляется так же с помощью AT-команд. По истечению процесса преобразования модуль выдаст результат в виде значения приложенного напряжения в вольтах.

## РЕЗЕРВНАЯ БАТАРЕЯ ПИТАНИЯ

При отсутствии основного источника питания, часы реального времени в модуле HiLoNC могут быть запитаны резервным источником, подключенным к выводу VBAKUP. В схеме резервного источника питания предусмотрена

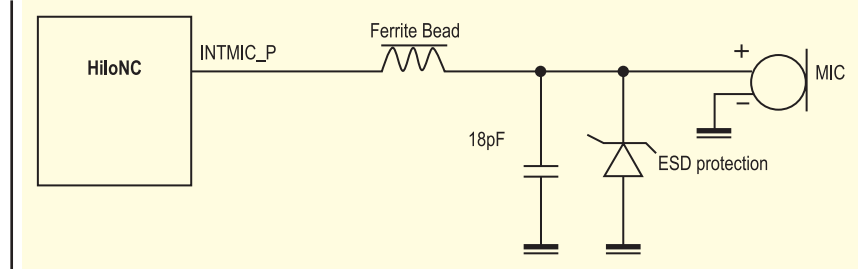


Рисунок 7 Схема подключения микрофона

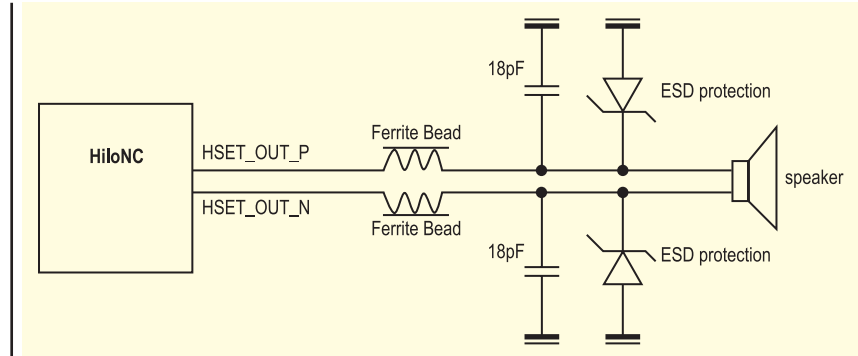


Рисунок 8 Схема подключения динамика к модулю HiLo NC

функция заряда резервной батареи. Поэтому если резервный источник не используется, вывод VBAKUP должен быть подтянут на цифровую землю через конденсатор 10 мкФ.

## ПРИЕМ DTMF

Нередки случаи управления конечным устройством при помощи DTMF сигналов. Схем и рекомендаций по детектированию DTMF СУЩЕСТВУЕТ огромное множество. Один из проверенных вариантов подключения декодера DTMF к симметричной линии показан на рис. 9.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выше изложены основные рекомендации по применению модуля HiLoNC. Соблюдая их, можно быстро и без особого труда собрать схему, обеспечивающую полноценную работу модуля. Далее все будет зависеть от умения разработчика применять AT-команды, о которых мы поговорим в следующей нашей статье.

**Более детальную информацию о GSM модулях компании Sagem Communications можно получить на сайте [www.rbk.com.ua](http://www.rbk.com.ua) или обратившись в ООО «Гамма».**

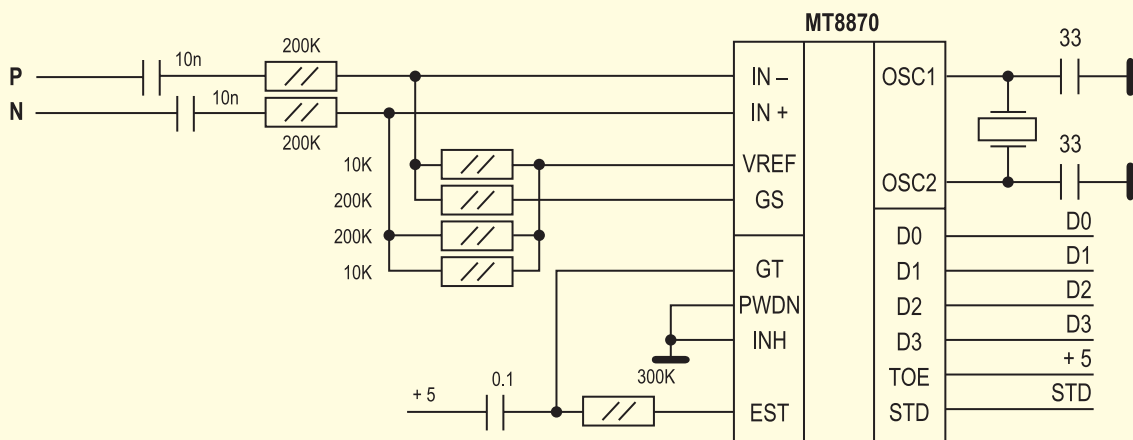


Рисунок 8 Схема дешифратора сигналов DTMF