

Модули Telit упрощают дистанционное управление по GSM-каналу

Алексей Рудневский
rudnevsky.a@atoma.spb.ru

Последние несколько лет одним из наиболее успешных приложений на рынке M2M является дистанционный контроль и дистанционное управление по GSM-каналу. Более того, количество подобных решений растет год от года. Дистанционное управление довольно часто строится на принципе передачи команд через DTMF-сигналы либо посредством SMS-сообщений. Эти команды позволяют удаленно управлять исполнительными устройствами и считывать данные с датчиков.

Реализованный в GSM-модулях Telit механизм декодирования DTMF-тонов позволяет разработчикам изменить традиционную схему использования GSM-модуля, применяемую в системах дистанционного контроля и управления. В данной статье рассмотрен метод, основанный на DTMF, хотя возможно реализовать управление и с использованием TCP/IP-протокола.

Традиционное решение

Традиционная схема устройства, предназначенного для дистанционного управления с использованием GSM-канала в качестве транспорта и DTMF-тонов в качестве управляющих сигналов, включает источник питания, микроконтроллер (MCU), модуль GSM и аппаратный DTMF-декодер (рис. 1). К модулю GSM/GPRS подключается SIM-карта, необходимая для работы в GSM-сети. К микроконтроллеру подключаются устройства сопряжения с объектом, это могут

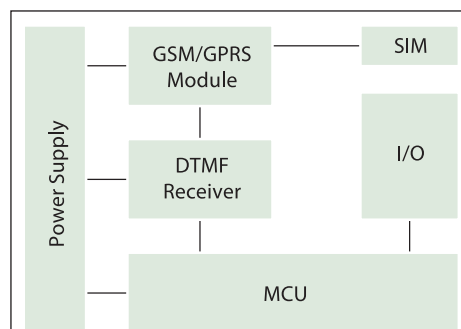


Рис. 1. Структурная схема устройства для удаленного управления традиционной архитектуры

быть реле, силовые ключи, различного вида датчики. В простейшем случае для управления объектом используются DTMF-тоны, которые передаются в линию при установлении связи. В этом случае для управления аналоговый аудиовыход GSM-модуля соединяется с декодером DTMF, который декодирует тоны и отправляет декодированные послылки в микроконтроллер. Последний, по приеме этой информации, распознает команды и выполняет действия по управлению объектом, например включает/выключает необходимые реле. Для обратной связи — от объекта к центру управления — часто используется канал передачи текстовых сообщений (SMS). При изменении состояния объекта микроконтроллер передает в GSM/GPRS-модуль текст сообщения, содержащий в закодированном виде информацию с входов и датчиков. Ахиллесовой пятой традиционного решения является необходимость использовать несколько внешних (по отношению к GSM-модулю) компонентов для выполнения даже простейшей команды.

Решение Telit

Решение Telit упрощает структуру системы путем более полного использования мощных встроенных функций GSM-модуля и вместе с тем дает разработчику некоторую степень свободы (рис. 2). В частности, в модулях Telit реализован встроенный DTMF-декодер, а также имеется возможность выполнения заранее заданных алгоритмов средствами самого модуля (это будет описано ниже). Благодаря этим преимуществам Telit отпадает необходимость в использовании внешнего DTMF-декодера и внешнего микропроцессора,

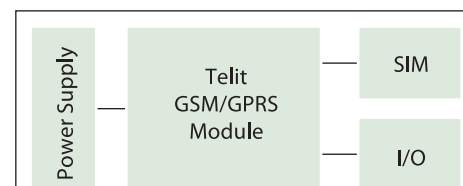


Рис. 2. Структурная схема устройства для удаленного управления с использованием GSM/GPRS-модулей Telit



Рис. 3. Макет устройства дистанционного управления на базе Telit GL865/868

что делает решение в целом более дешевым и малогабаритным. DTMF-тоны распознаются встроенным декодером GSM-модуля без использования дополнительных компонентов (рис. 3 и 6). SMS-сообщения, необходимые для передачи информации об объекте, также могут быть сформированы GSM/GPRS-модулем автоматически.

Встроенный DTMF-декодер и реализация алгоритмов управления

Чтобы получить доступ к функции декодирования DTMF, разработчики программного

```
AT#EVMONI="DTMFO",0,1,0
AT#EVMONI="DTMFO",0,0,"AT#GPIO=3,1,1"
AT#EVMONI="DTMFO",1
AT#ENAEMONI=1
```

Рис. 4. Команды инициализации модуля Telit для управления реле при помощи DTMF-тонов

обеспечения могут выбирать между скриптами на языке Python либо монитором событий. Доступ к встроенному интерпретатору Python дает разработчику возможность программировать достаточно сложные алгоритмы управления. При использовании виртуального последовательного порта скрипт на языке Python позволит принимать сообщения, полученные от встроенного декодера DTMF, обрабатывать их, принимать решения и выполнять команды. Если все же использование скриптов по какой-то причине нежелательно, можно воспользоваться механизмом монитора событий. Эта функция позволяет связать определенный DTMF-код с соответствующей командой, которая будет выполнена модулем. Для этого на модуль должна быть заранее послана конфигурационная команда.

```
AT#EVMONI="GPIO1",0,1,1
AT#EVMONI="GPIO1",0,2,1
AT#EVMONI="GPIO1",0,3,5
AT#EVMONI="GPIO1",0,0,"AT+CMG F=1;#CMG S="+393468686XYZ,\22GPIO1 ON \22"
AT#EVMONI="GPIO1",1
AT#ENAEMONI=1
```

Рис. 5. Команды инициализации модуля Telit для SMS-информирования о состоянии входов устройства

Удаленное управление по SMS

Модули Telit также делают возможным удаленное управление при помощи SMS-сообщений. Эта функция позволяет удаленно выполнять AT-команды путем отправки SMS-сообщений на модуль. Отклики на команды также отправляются модулем по каналу SMS. Возможны два типа сообщений — нешифрованные и зашифрованные. Шифрованные кодируются с использованием алгоритма MD5, что позволяет исключить возможность несанкционированного перехвата сообщений. Кроме того, функция удаленного управления доступна и при использовании

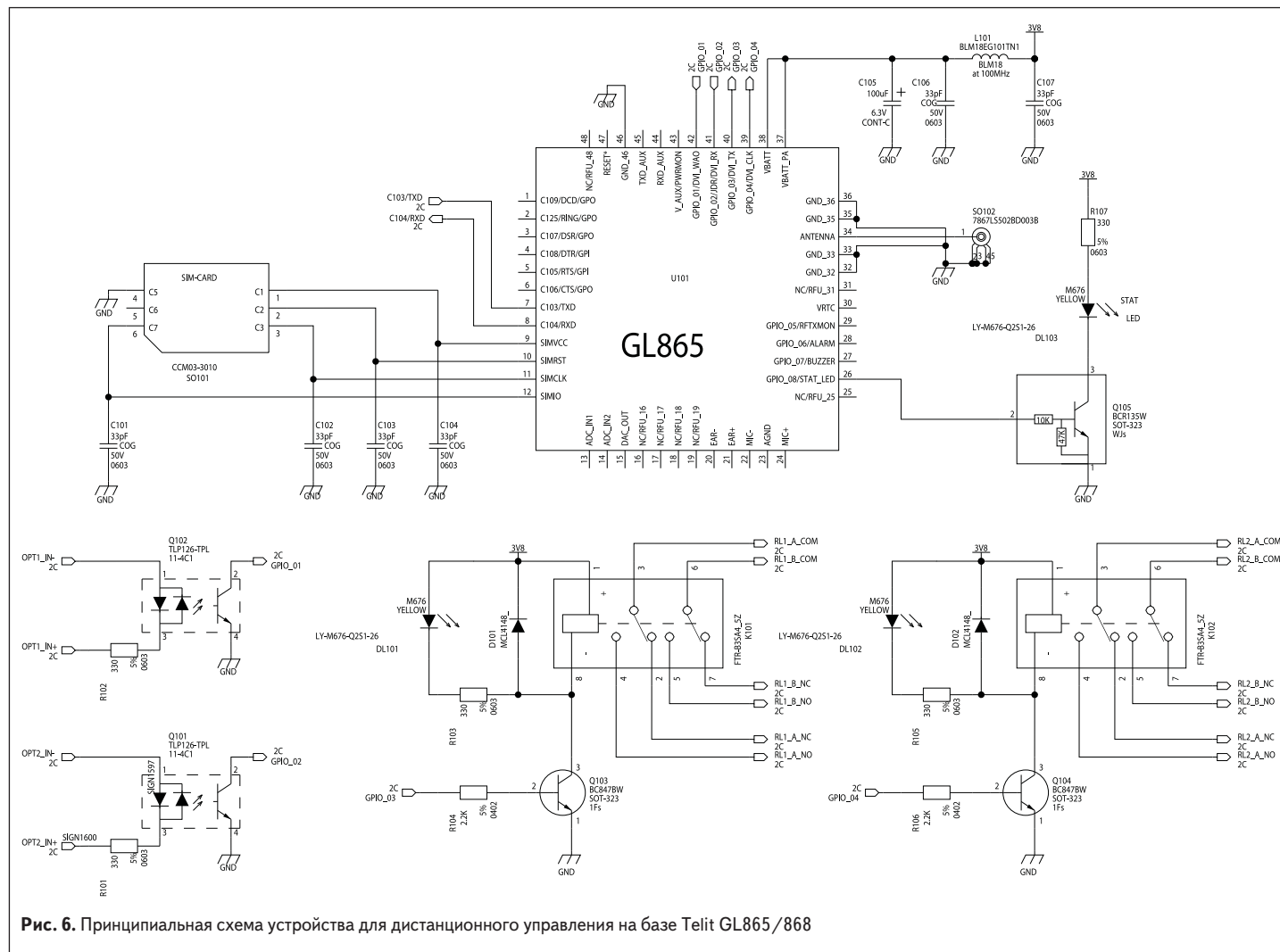


Рис. 6. Принципиальная схема устройства для дистанционного управления на базе Telit GL865/868

TCP/IP-канала. Команды и отклики на них передаются по TCP/IP в прозрачном режиме. Для обеспечения безопасности при удаленном управлении все параметры управляющего канала должны быть заданы заранее, при конфигурировании GSM-модуля. Команды с параметрами, не удовлетворяющими заданным, будут просто игнорироваться.

Пример использования монитора событий

Монитор событий — простейший способ отслеживать состояние входов устройства и управлять выходами. Для его реализации потребуется всего лишь подать несколько команд инициализации. После этого модуль будет сам обрабатывать команды и/или передавать информацию в центр управления. При использовании модуля Telit GL865/GL868 возможно использование двух входов и двух выходов для удаленного управления и контроля с использованием монитора событий. В приведенном простом примере (рис. 6) возможно чтение статуса двух оптоизоли-

рованных входов и управление двумя реле. Если пользователь хочет активировать реле 1 (соединенное с GPIO3) по принятии DTMF-тона, соответствующего цифре 0, прежде должна быть передана конфигурационная команда AT#EVMONI. Как только будет детектирован прием символа 0, генерируется соответствующее событие, и команда AT#GPIO включает реле 1 автоматически. На рис. 4 показан пример инициализации модуля для управления DTMF-тонами. С другой стороны, наличие высокого уровня на GPIO1 генерирует отправку SMS на заданный номер. Рис. 5 иллюстрирует процесс инициализации для случая генерации SMS-сообщения при наступлении события. GSM/GPRS модули компании Telit — это высоконадежные, качественные устройства с широчайшим набором функций. Они могут использоваться как в простейших устройствах управления, наподобие показанного выше, так и в больших системах со сложными алгоритмами. Если рассмотреть область применения GSM/GPRS-модулей Telit, она также чрезвычайно широка: это и автомо-

бильные трекеры, и устройства безопасности, включая скрытые закладки, и устройства персонального мониторинга, и стационарные охранные системы, и промышленная телеметрия, включая системы передачи данных со счетчиков энергоресурсов, и медицинская техника. Функции удаленного управления, которые достаточно кратко были описаны выше, могут позволить существенно упростить схемотехнику конечного устройства и значительно снизить его себестоимость. Для получения более подробной информации по удаленному управлению и другим функциям GSM/GPRS-модулей Telit рекомендуем обратиться к документации производителя, указанной в списке литературы. ■

Литература

1. Telit AT Commands Reference Guide, rev. 11.
2. Telit Run AT Remotely Application Note, rev. 4.
3. Telit SMS AT RUN and TCP AT RUN Application Note, rev. 0.
4. Telit GL868-DUAL Hardware User_Guide, rev. 0.
5. www.telit.com