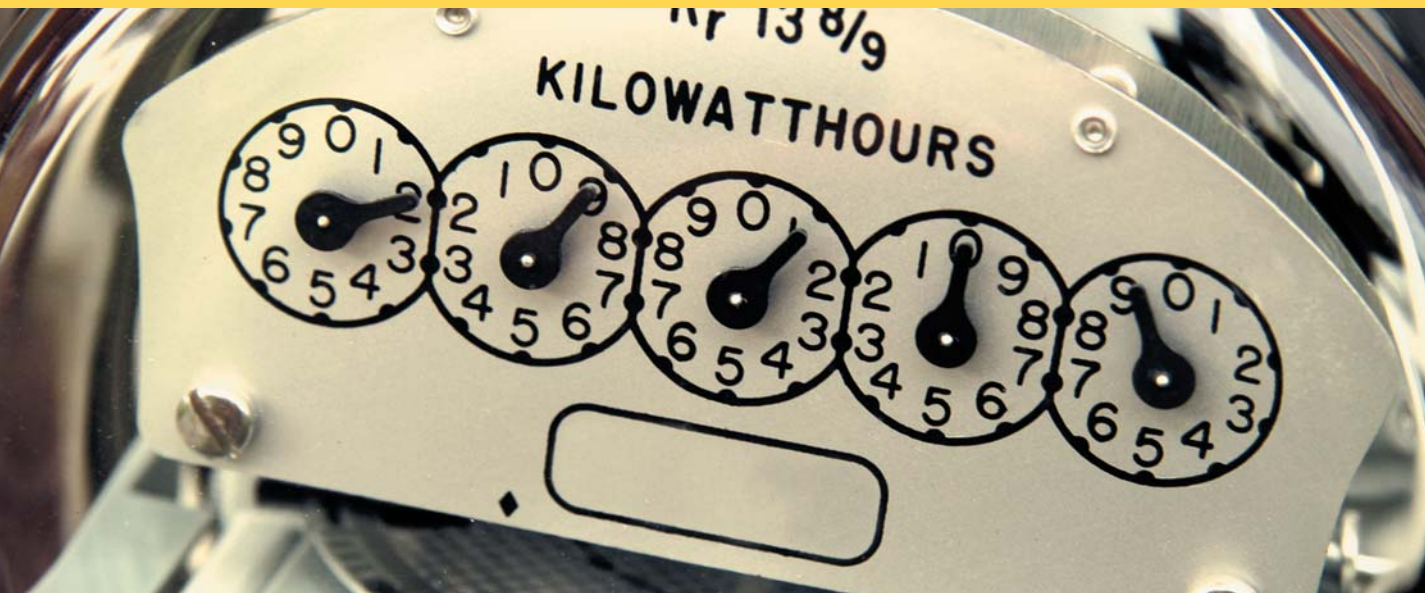


АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ ОТ СЧЕТЧИКОВ

КАРЛОС ДИК (CARLOS DYK)



Автоматическое снятие показаний счетчиков — это технология сбора данных о потреблении, диагностической и статусной информации с промышленных или бытовых счетчиков электрической энергии и воды и передачи их в центральную базу данных для расчета платы за потребление, устранения неисправностей и анализа.

Для автоматического снятия показаний счетчиков (Automatic Meter Reading, AMR) можно использовать несколько технологий беспроводной связи, относящихся к различным сегментам рынка беспроводных датчиков. Это позволяет выбрать оптимальный тип радиоканала для конкретного применения и обеспечить надежную передачу данных между участниками системы.

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДЕМА С ПОДДЕРЖКОЙ ПЕРЕДАЧИ СТАТУСНОЙ И ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

К ключевым характеристикам модема, обеспечивающего передачу статусной и диагностической информации с абонентского узла системы автоматического снятия показаний счетчиков (АСПС), можно отнести:

- поддержку надежных каналов данных;
- физическое подключение к датчику;

- наличие приложений с поддержкой передачи статусной и диагностической информации;
- высокую производительность;
- гибкие интерфейсы реализации.

От этих качеств зависит пригодность устройства для встраивания во многие типы счетчиков воды, электрической энергии и газа.

Все перечисленные свойства были заложены конструкторами в недорогой высокопроизводительный GSM/GPRS-модуль Fibocom G510 (рис. 1), который сумел завоевать ведущие позиции на рынке среди 2G-модемов, отвечающих всем ключевым требованиям к применению в сфере АСПС.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО СНЯТИЯ ПОКАЗАНИЙ СЧЕТЧИКОВ

Надежные каналы данных

Основное требование для поддержки передачи статусной и диагностической информации — это

наличие надежного канала для передачи данных на сервер. В общем случае надежность канала определяется устойчивостью работы стека транспортных протоколов. Надежный канал характеризуется большим числом ошибочных, потерянных и дублирующихся пакетов, что предполагает высокую частоту повторения и низкий коэффициент восстановления пакетов.

Чтобы обеспечивать передачу статусной и диагностической информации, GSM/GPRS-модули с встроенным стеком протоколов TCP/IP должны отвечать упомянутому выше требованию. Ввиду конструктивных особенностей абонентских устройств АСПС, связанных с циклами включения/выключения или смены режимов питания, открытие и закрытие сеанса пакетной коммутации является еще одним критически важным аспектом работы модема помимо надежности передачи данных.

В GSM/GPRS-модуль Fibocom G510 встроен тот же стек протоколов TCP/IP, что и в другие продукты компании Fibocom Wireless,

что гарантирует высокий уровень надежности и устойчивости. Он уже много лет эксплуатируется в нескольких миллионах устройств, подтверждая свою репутацию как одного из лучших TSP/IP-стеков для беспроводных модулей.

Датчики

Простейший способ обеспечения передачи статусной и диагностической информации с удаленного абонентского узла в систему управления — это сбор информации с помощью датчиков. Датчики могут регистрировать различные параметры, например температуру, уровень заряда батареи, потребляемый ток устройства, сигнал поддержания активного состояния или простое двоичное значение статуса. Модем должен предоставлять несколько способов сбора информации и вариантов физического подключения. Наиболее популярные среди них:

- контроль уровня батареи модема;
- измерение внутренней температуры модема;
- аналого-цифровой преобразователь;
- ввод/вывод общего назначения;
- интерфейс общего назначения для сбора данных через второй интерфейс UART;
- дополнительный интерфейс общего назначения или специализированный третий интерфейс UART для датчиков.

Приложения, поддерживающие передачу статусной информации

Статусная информация может включать в себя результат измерения уровня определенного параметра или данные об изменении состояния. Примерами таких событий могут служить низкий уровень заряда батареи, превышение максимально допустимой температуры, физическое изменение в устройстве, нулевой потребляемый ток периферийного устройства, отсоединение подсоединенного устройства и т. д.

Беспроводные модемы позволяют регистрировать такие события и передавать информацию о них по аппаратным физическим линиям GPIO и выделенным линиям с поддержкой прерываний. Конструктор может принять решение, что

по каналу данных будет передаваться одиночное сообщение в случае критического события или же будет периодически передаваться статус часто опрашиваемых датчиков.

Приложения, поддерживающие передачу диагностической информации

Выполнение пользовательского программного кода в памяти модуля позволяет сэкономить на внешнем аппаратном обеспечении. Это хороший вариант реализации главного контроллера удаленного устройства.

Ключевым аспектом управления дистанционной диагностикой, помимо наличия надежного канала данных для передачи информации, является способность удаленного модема выполнять программный компонент в качестве агентского программного обеспечения. Этот компонент отвечает за применение правил управления для сбора информации от датчиков и передачи ее на сервер в соответствии с разработанной политикой связи.

Среда для встроенного пользовательского кода OpenCPU компании Fibocom имеет простой, но обширный и мощный набор высокопроизводительных функций, объединенных в хорошо структурированную библиотеку. Среда OpenCPU совместима со всеми продуктами Fibocom. Ее характеризуют простота и быстрая освоения инженерным персоналом — благодаря наличию готового к интеграции пользовательского кода для реализации базовой функциональ-



Рис. 1. GSM/GPRS-модуль G510 (размер 20,2×22,2 мм)

ности с использованием следующих основных функций:

- интерфейс файловой системы;
- интерфейс таймера;
- ОС аппаратного интерфейса;
- интерфейс последовательного ввода/вывода;
- интерфейс сокетов;
- интерфейс для установки пользовательских параметров;
- функция обратного вызова пользовательского кода;
- определение макрокоманд;
- API кодов возврата.

Пользовательский код OpenCPU, работающий в модуле G510, может работать в нескольких гибких режимах:

- Режим прерываний, когда представляющие интерес данные собираются и передаются на сервер при наступлении заданного события или по таймеру с заданной периодичностью.
- Режим опроса, когда диагностическая информация запрашивается сервером у удаленного модуля.

О КОМПАНИИ FIBOCOM

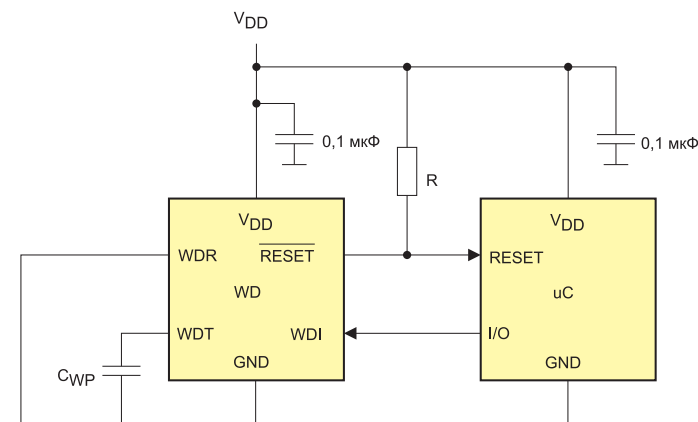
Fibocom Wireless Inc. — китайский поставщик решений в области беспроводных M2M-соединений и сервисов, основанных на определении местоположения. Компания самостоятельно проектирует, разрабатывает и производит модули беспроводной связи для сетей GSM/GPRS и HSPA/HSPA+ для организации защищенных каналов между устройствами, оборудованием и другими техническими средствами.

Продукция Fibocom применяется в автомобильной промышленности, охранных системах, промышленных компьютерах, приборах учета потребления ресурсов, интеллектуальных энергосистемах, платежных системах, маршрутизаторах и шлюзах, системах дистанционного обслуживания и управления.

Fibocom предоставляет законченные встраиваемые модули для беспроводной связи и глобального позиционирования в M2M-системах, включая семейство миниатюрных GPS-модулей.

Сайт компании www.fibocom.com.ru

РИС. 2. ►
Пример схемы
подключения внешнего
сторожевого таймера



Иногда, когда устройство работает в нескольких режимах, целесообразно применять прерывания наряду с опросом.

Внешний аппаратный или внутренний программный следящий таймер

Худший случай для устройства АСПС, работающего на труднодоступной удаленной площадке, — это когда сброс модема не помогает и теряется связь с передающим устройством. Сегодня большинство модемов оснащаются программными следящими таймерами с различной степенью устойчивости к сбоям, которые позволяют выходить из упомянутой выше ситуации потери управления.

Основная рекомендация для гарантированной защиты от прерывов в работе и потери управления — добавить внешний аппаратный таймер, который будет периодически сбрасываться пользовательским программным кодом, работающим в памяти модуля. Пример такой цепи показан на рис. 2.

Высокоуровневая коррекция в приложении

Если данные передаются в закодированном виде без использования высокоуровневого протокола с коррекцией ошибок, может потребоваться многократная передача. При частой передаче данных на сервер с дистанционного устройства АСПС система может быть более устойчивой к ошибкам, и фактические значения данных могут вычисляться на серверной стороне путем усреднения взятых показаний.

Если передача осуществляется один раз в сутки или с другой срав-

нимо низкой частотой, рекомендуется использовать высокоуровневый протокол наподобие FTP, чтобы снизить частоту ошибок и повысить надежность получаемых данных.

Запасной вариант

По факту наиболее часто применяемым способом связи является пакетная коммутация данных по GPRS с использованием внутреннего стека протокола TCP, работающего на модеме. Типичные проблемы, связанные с TCP/IP-сокетами, — это закрытие сокета, тайм-аут, отказ сервера и неполадки GSM-сети.

В качестве запасного варианта используются традиционные службы обмена сообщениями, которые позволяют обеспечить бесперебойную доставку данных на сервер. Хотя надежность SMS ниже, чем у сокетов, они по-прежнему остаются основным доступным и простым способом обеспечения избыточности. Еще один резервный вариант — CSD-вызовы с выделенным каналом и более низкой скоростью передачи данных (обычно 9,6 кбит/с в зависимости от сети).

Удобство обслуживания и ремонта

Помимо целостности данных и устойчивости системы к сбоям, ключевым требованием к типовым системам АСПС является удобство обслуживания и ремонта. Помочь обеспечить это качество может, в частности, дистанционное управление (с серверной стороны) — например, дистанционное обновление пользовательских приложений по беспроводному каналу связи. Эта функция позволяет проектировщи-

ку системы на расстоянии обновлять программное обеспечение модема для внесения усовершенствований или исправления ошибок без необходимости выезжать на удаленную площадку и разбирать устройство.

Недорогой высокопроизводительный GSM/GPRS-модуль Fibocom G510 имеет функцию дистанционного обновления пользовательского кода по беспроводному каналу связи. В модеме хранятся два образа пользовательского приложения, что позволяет во время дистанционного обновления перезаписывать код второго образа, который не выполняется в этот момент. После успешной загрузки и сохранения в памяти нового пользовательского кода он может быть запущен вместо основного кода. Допускается также переключение между этими двумя образами.

Передача информации в реальном времени или с задержкой

Контроль над энергопотреблением устройства АСПС и балансировка эфирной нагрузки — важный аспект, который необходимо рассматривать при разработке политики связи с удаленным устройством.

Чем выше частота передачи данных в реальном времени, требуемая от сервера, тем выше расход энергии батареи. Помимо дополнительного расхода энергии удаленным устройством при частой передаче, следует также учитывать увеличение эфирного времени за счет большего количества передаваемых данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выборе GSM/GPRS-модема с поддержкой передачи статусной и диагностической информации следует учитывать перечисленные выше основные факторы. Недорогой высокопроизводительный модуль Fibocom G510 был спроектирован с учетом всех этих факторов, а также многолетнего опыта работы с клиентами на рынке систем межмашинного взаимодействия (M2M). Модуль G510 оптимальным образом сочетает в себе высокую производительность, малые размеры, небольшую стоимость и гибкую конфигурацию с поддержкой передачи статусной и диагностической информации, что делает его оптимально подходящим GSM/GPRS-модулем для систем АСПС. ●