

УДК 621.396

**СПОСОБ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОБИЛЬНОГО
ТЕРМИНАЛА МОНИТОРИНГА ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ****А.А. Тихомолов, К.О. Ткачев, Н.С. Кармановский**

Представлена структурная схема модульного мобильного терминала мониторинга подвижных объектов с применением двух однокристалльных микроконтроллеров, объединенных одной системной шиной. Предложенное решение существенно расширяет функциональные возможности терминала и делает его легко адаптируемым под требования конкретных заказчиков. Схема реализована в конструкции блока, прошедшего сертификацию.

Ключевые слова: мобильный терминал, микроконтроллер, модульный принцип.

Мобильный терминал мониторинга подвижных объектов – устройство, устанавливаемое на транспортное средство и обеспечивающее автоматическое определение координат по спутниковым навигационным радиосигналам, передачу в центр мониторинга координатной и служебной информации о состоянии его исполнительных устройств. В случае необходимости мобильный терминал обеспечивает голосовую связь с центром мониторинга, прием сигналов из центра мониторинга и их обработку исполнительными устройствами. Типовая структурная схема мобильного терминала включает однокристалльный микропроцессор и подключенные к нему навигационный приемник, радиоканальный модем передачи данных, энергонезависимую память, исполнительные устройства и блок управления питанием. Функциональные возможности мобильного терминала определяются составом входящих в него компонентов и программным обеспечением обработки сигналов.

При создании мобильных терминалов встают такие проблемы, как разнообразие и неравномерное распределение применяемых каналов передачи данных (используемые средства связи в конкретном регионе), большое число видов подвижных объектов контроля (автомобильный, железнодорожный, водный транспорт); большое количество и разнообразие используемых датчиков и исполнительных устройств (аналоговые, цифровые датчики, устройства вывода визуальной информации, устройства ввода информации); разнообразие программного обеспечения и протоколов, принимаемых мониторинговыми центрами. Следует также учитывать наличие в мире большого числа производителей навигационных приемников.

Традиционно мобильные терминалы создаются по принципу «все в одном», когда все устройства реализованы на одной плате и в одном корпусе («Титан-10» системы «Алмаз», «А3-М2 ГЛОНАСС» системы «Аркан», «ОБ1-ГЛОНАСС системы «Агро-Страж», Cyber GLX системы «BusinessNavigator» и др.) [1]. Такой вариант предпочтителен с точки зрения габаритных размеров, надежности и потребляемой мощности.

Функциональные возможности терминала, реализованного по модульному принципу, в конечном итоге определяются мощностью и архитектурой выбранного однокристалльного микроконтроллера. При попытке выполнения технического задания заказчика часто требуется доработка существующих вариантов устройства с изменением количества внешних интерфейсов и функций (если это позволяет используемый однокристалльный микроконтроллер) либо разработка нового с применением более производительного однокристалльного микроконтроллера.

Авторами предложен и реализован вариант мобильного терминала с применением двух однокристалльных микроконтроллеров. Первый является стандартным, а второй выбирается, исходя из конкретных задач расширения функций, поставленных заказчиком (рис. 1). Основной (базовый) модуль выполняется на микроконтроллере с минимальным набором функций. При расширении по требованию заказчика количества функций мобильного терминала, на последовательную системную шину устанавливается дополнительный микроконтроллер (дополнительный модуль), берущий на себя недостающие функции обработки сигналов и позволяющий увеличить число внешних интерфейсов.

Основной особенностью работы предлагаемой схемы является то, что оба однокристалльных микроконтроллера постоянно выполняют обработку результатов измерений различных параметров системы и данных, полученных со встроенных аналого-цифровых преобразователей. В результате этого система, построенная на основе двух контроллеров, потребляет в два раза больше энергии, чем основанная на одном контроллере. Если в активном режиме работы увеличение потребляемой устройством мощности за счет дополнительного модуля практически не заметно, так как основными энергопотребителями являются радиомодем и навигационный приемник, то в режиме пониженного потребления (спящий режим) это приводит к почти двукратному повышению потребляемой мощности.

По этой причине для сохранения параметров устройства в режиме пониженного энергосбережения был реализован программный алгоритм изменения тактовой частоты работы микроконтроллеров. Снижение энергопотребления достигается снижением тактовой частоты работы обоих микроконтроллеров, когда каждый обрабатывает информацию независимо от другого. При приходе внешних событий, тревог или запросов, получивший их микроконтроллер переводит всю систему на более высокую тактовую частоту работы.



Рис. 1. Структурная схема разработанного мобильного терминала

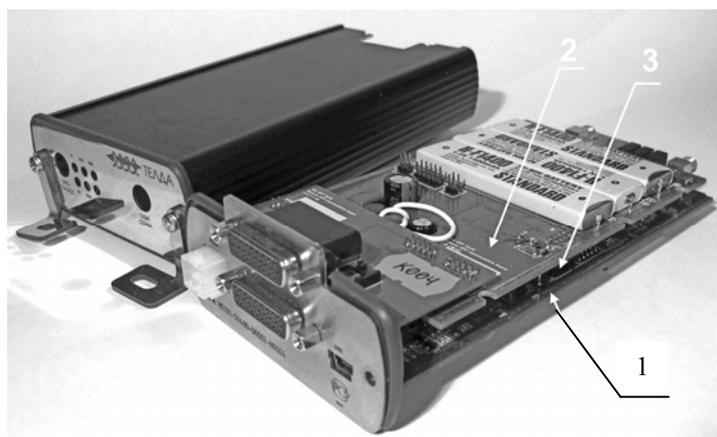


Рис. 2. Внешний вид устройства, извлеченного из корпуса: 1 – основной модуль; 2 – дополнительный модуль; 3 – разъем системной шины последовательной передачи данных

В реализованном проекте к основным функциям исходного микроконтроллера относятся обработка географических координат, полученных с навигационного приемника; получение информации с четырех цифровых входов; управление четырьмя внешними цифровыми выходами; управление громкой свя-

зью, питанием; передача информации через GSM- или CDMA-радиомодем (в зависимости от модификации).

Применение схемы с двумя микроконтроллерами позволило добавить в мобильный терминал 7 аналоговых линий для подключения внешних датчиков, расширить перепрограммируемую память до 8 МБ, создать интерфейс управления внешней УКВ радиостанцией, и подключить клавиатуру ввода данных. При этом габаритные размеры и потребляемая мощность остались практически прежними по сравнению с устройством, выполненном на одном микроконтроллере.

Схема и конструкция дополнительного модуля легко адаптируются под иные требования заказчика. Мобильный терминал мониторинга подвижных объектов GSM/CDMA-GPS/ГЛОНАСС реализован в виде модуля «Радай» (рис. 2) ЗАО «НПП ТЕЛДА». Модуль сертифицирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, а также имеет сертификат СССТ МВД РФ.

Л. Методические рекомендации по применению спутниковых навигационно-мониторинговых систем на основе радионавигационной системы ГЛОНАСС в интересах органов внутренних дел. – М.: ГУ НПО «СТиС» МВД России, 2009. – 112 с.

Тихомолов Анатолий Алексеевич – ЗАО «НПП ТЕЛДА», начальник проектно-конструкторского отдела, a.tikhomolov@telda.ru

Ткачев Константин Олегович – Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, ст. преподаватель, kottok1@yandex.ru

Кармановский Николай Сергеевич – Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, кандидат технических наук, доцент, karmanov50@mail.ru