

УСТРОЙСТВО УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА МОДУЛЬНОГО ТИПА GPS/GLONASS/GSM

Ганюшкин А.Л., Болвачёв Е.А., Игнатюк В.А.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

г. Владивосток

В работе предлагается устройство управления и мониторинга средствами GPS/ГЛОНАСС и GSM модулей, расположенных на основной платформе и реализованные на базе микроконтроллера ATMEGA/ATXMEGA, а так же разработка динамического алгоритма передачи данных по GPRS каналу.

Устройство состоит из основного блока, к которому будет возможно подключать дополнительные модули и создавать нужную конфигурацию готового продукта в той или иной сфере применения. Так же отличительная особенность предлагаемого устройства заключается в динамическом алгоритме передачи данных по каналу GPRS. Данный алгоритм позволяет не перегружать канал связи, что в свою очередь подразумевает надежность передачи данных, минимизации вероятности ошибок во время передачи данных, а так же позволяет экономить трафик и соответственно финансовые средства, затрачиваемые на трафик. Универсальность применения устройства определяется исключительно программно-аппаратной частью. Комплектация платформы теми или иными модулями позволяет решить довольно широкий ряд задач – от узкофункциональных до универсальных в зависимости от сферы и целей применения. На российском рынке присутствуют узконаправленные устройства, такие как GSM-сигнализации, GSM-оповещатели, управляющие устройства «умный дом», но их стоимость чрезмерно велика. Практическая реализация разработки позволит существенно уменьшить расходы на техническом обслуживании за счет своевременного оповещения в случае неисправности объекта управления, а так же позволит осуществлять удаленный мониторинг и управление.

В статье предлагается разработанный общий алгоритм устройства (рис.1.), определены все необходимые функциональные блоки, разработана функциональная схема (рис.2.), структурная схема (рис.3.).

Алгоритм работы устройства позволяет существенно сократить написание низкоуровневого программного обеспечения, описывает основной принцип работы и его программного обеспечения. Представленный алгоритм подразделяется на некоторые

блоки подпрограммы, являющие составными частями программного обеспечения.

Первый блок алгоритма необходим для определения архитектуры контроллера и генерации hex-кода после компиляции программы. Следующий блок подпрограммы отвечает за инициализацию прерываний. После того как адреса прерываний были установлены, необходимо настроить все используемые прерывания, для этого необходимо в регистры управления прерываниями записываются конфигурационные биты. Следующий блок подпрограммы инициализирует используемую архитектуру контроллера, а так же GLONASS/GPS, GSM/GPRS, релейный модули и датчик уровня топлива. В контроллере лабораторного макета для работы с модулями используются следующая архитектура: USART0, USART1, мультиплексор USART1, АЦП, сторожевой таймер-счетчик. Более подробное описание архитектуры будет представлено ниже по тексту. По средствам вышеописанной архитектуры устанавливается связь между контроллером и модулями. Для того, что бы модули были согласованы с контроллером и передавали все необходимые данные, на GSM/GPRS-модуль передаются специальные AT-команды, на GLONASS/GPS-модуль так же передаются специальные команды по протоколу NMEA в стандартной ANSI кодировке. Все команды описаны в приложенной к модулям технической документации. Основная программа, которая осуществляет считывание данных с АЦП поступающих от датчика уровня топлива и передает их по средствам USART1 на GSM/GPRS-модуль, а он в свою очередь передает эти данные по GPRS каналу на персональный компьютер. Данные передаются с определенной периодичностью, в зависимости от скорости движения автомобиля или другого движущегося объекта. Все вычисления по периодичности отправления данных будет осуществлять программное обеспечение контроллера. Подпрограммы прерываний будут осуществляться при поступлении данных от GLONASS/GPS или GSM/GPRS – модулей. Согласно приоритету, сначала выполняется подпрограмма прерываний от USART0, а потом от USART1, основная же программа будет выполняться в фоне. Когда подпрограмма прерываний закончит выполняться, осуществиться выход из подпрограммы

прерываний. После чего, основная программа продолжит свое выполнение с момента срабатывания прерывания. В подпрограмме прерываний от USART0 принимаются данные от GLONASS/GPS – модуля и сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM, после чего данные будут считываться, и передаваться на GSM/GPRS – модуль по средствам USART1. Далее данные передадутся по GPRS каналу на компьютер. Подпрограмма прерываний от USART1 необходима для настройки удаленного доступа, а так же для выполнения команд записанных в память программы контроллера. При поступлении данных на GSM/GPRS – модуль по GPRS каналу, сработает прерывание, и данные будут поступать, и сохраняться в памяти контроллера. После чего, эти данные будут формироваться в команды и сравниваться.

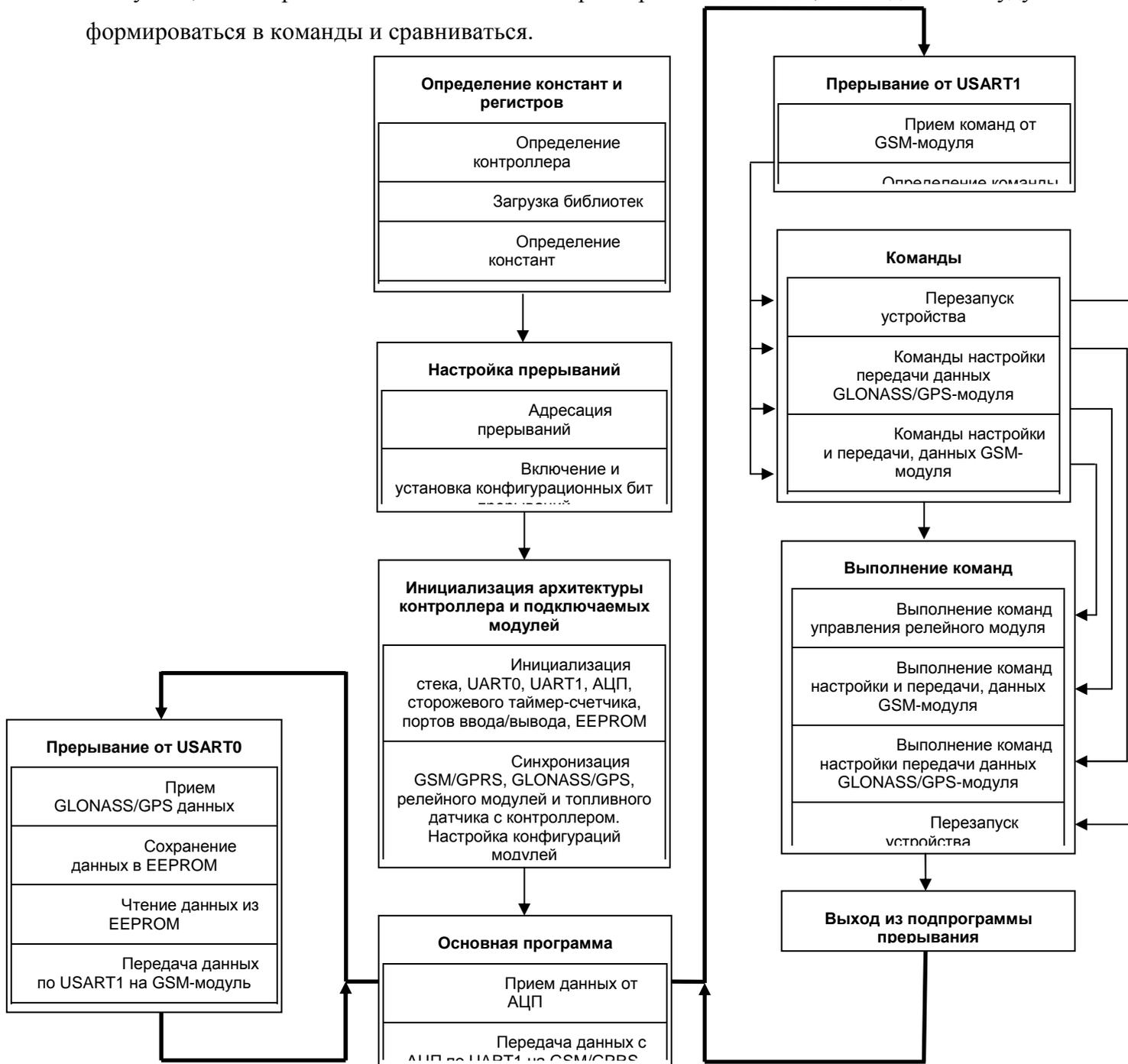


Рисунок 1. Алгоритм работы программного обеспечения микроконтроллера.

В зависимости от той или иной команды, будет выполняться соответствующее действие. При завершении выполнения команды, осуществиться выход из подпрограммы прерываний и основная подпрограмма продолжит свое выполнение. Для обмена данными между модулями и контроллером задействована следующая архитектура: USART0, USART1 – универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик, АЦП – аналогово-цифровой преобразователь, мультиплексор - устройство, позволяющие передавать по одной коммуникационной линии (USART1) одновременно несколько различных потоков данных. К платформе будут подключаться следующие модули и датчики: GPS/GLONASS-модуль, GSM/GPRS-модуль, релейный модуль и датчик уровня топлива.

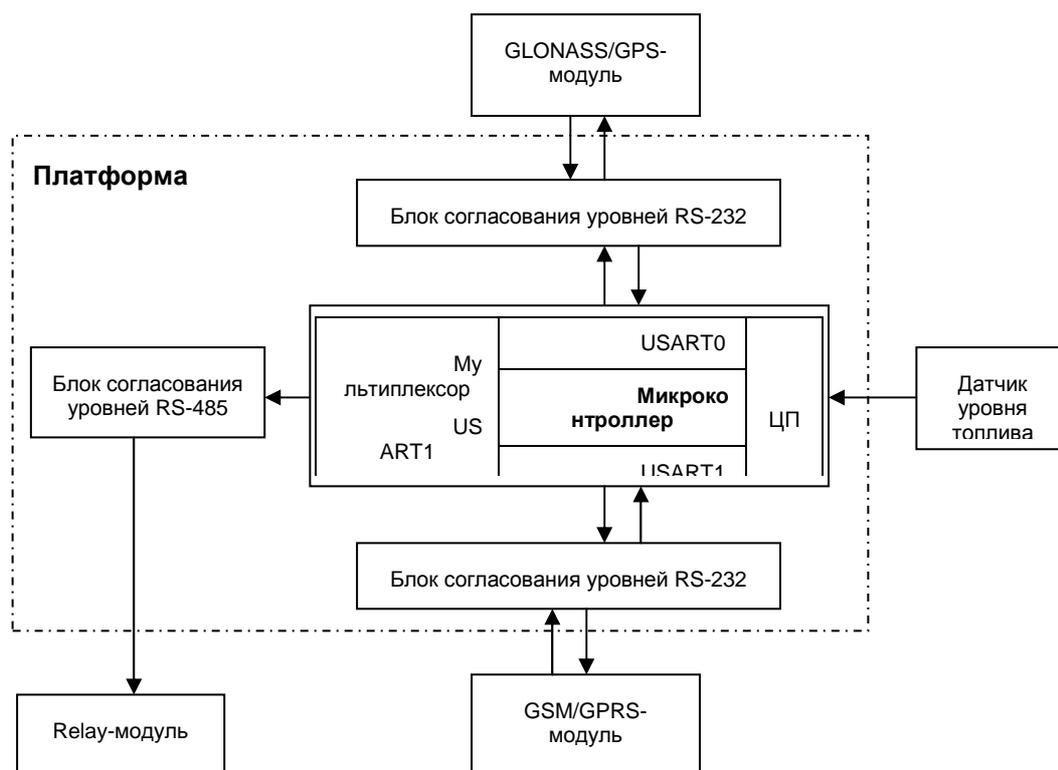


Рисунок 2. Функциональная схема лабораторного макета

В структурной схеме указана используемая элементная база. В блоке GLONASS/GPS – модуль указано наименование самого модуля – ГЕОС1-М SMD. В блоках согласования уровней RS-232 и RS-485 использованы микросхемы ADM3202. В качестве GSM/GPRS-модуля использован модуль WISMO218. В качестве релейного модуля и датчика уровня топлива использован модуль РМ4 или аналог и датчик ДУТ-Е А5 соответственно. В работе использована стандартная элементная база. Микроконтроллер АТМЕГА128 8-разрядный микроконтроллер со 128 Кб внутрисистемно программируемой Flash памяти с встроенным 2-цикловым множителем [1,2]. GSM/GPRS – модуль WISMO218 стандартный беспроводной

модуль, является простым двухдиапазонным GSM/GPRS-модулем, управляемым посредством AT-команд. Внешний модем служит для передачи данных GSM, CSD, SMS, FAX, GPRS; потребление 4,2-6,25 мВт; SIM-интерфейс; RS-232 интерфейс.[3,4]. GLONASS/GPS – модуль ГЕОС1-М SMD является модификацией приемника ГеоС-1 и обладает всеми достоинствами этой модели при сниженном на 12,5% энергопотреблении и уменьшенных на 47% габаритах. Выполнен по технологии SMD, что позволяет уменьшить размеры конечных устройств.

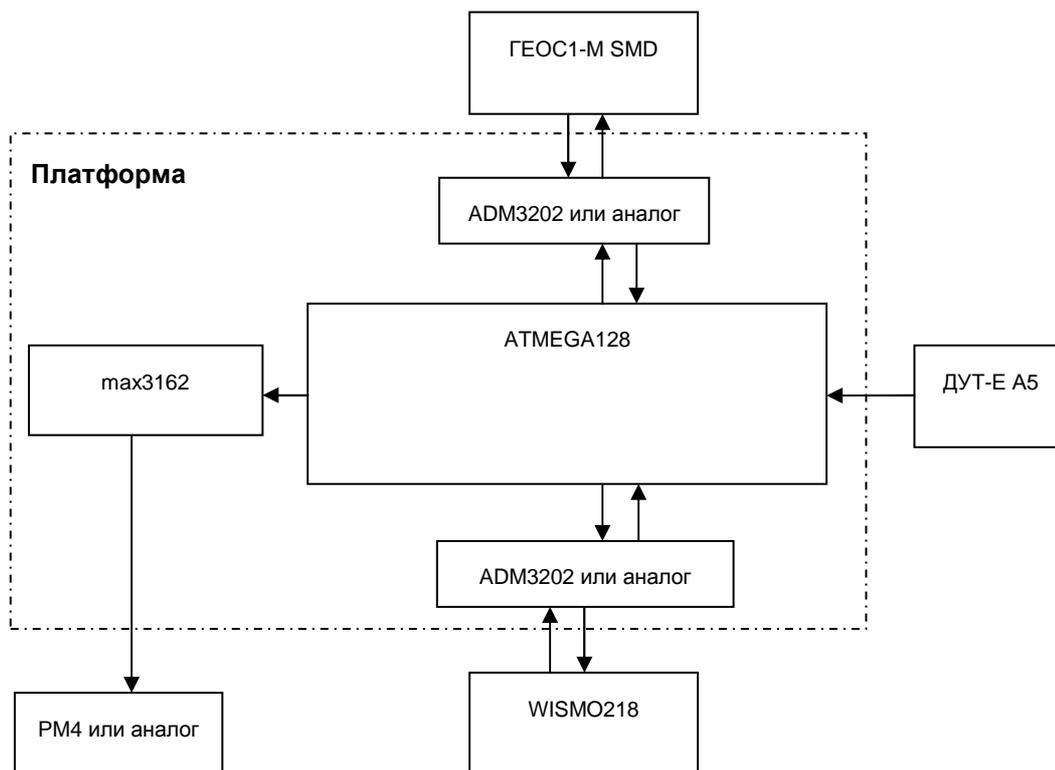


Рисунок 3. Структурная схема лабораторного макета

Важным преимуществом является возможность осуществлять установку приемника на плату конечного устройства в рамках единого цикла монтажа печатной платы. Благодаря своей способности использовать сигналы со спутников обеих навигационных систем ГеоС-1М мгновенно определяет точное местоположение объекта там, где это невозможно в случае использования только одной из систем в отдельности. ГеоС-1М способен получать данные местоположения, используя только сигналы ГЛОНАСС или только GPS, а также совмещенных ГЛОНАСС+GPS [5].

Литература

- 1 Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL / А.В Евстифеев.- М.: изд. д. Додэка - XXI, 2004. – 560 с.

- 2 Микроконтроллеры фирмы Atmel [Электронный ресурс] / Atmel Corporation. – 2008. – Режим доступа: www.atmel.com/literature
- 3 Внутренние GSM - интерфейсы [Электронный ресурс] / Цифровые сети. – 2009. – Режим доступа: <http://www.procti.ru/archives/26>
- 4 GSM/GPRS – модуль WSMO 218 [Электронный ресурс] / Беспроводные технологии. – 2009. – Режим доступа: http://www.wireless-e.ru/articles/modems/2009_3_10.php
- 5 ГЕОС - 1М (SMD) [Электронный ресурс] / Журнал [ИСНС]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.isns.ru/index.php/2009-09-11-08-13-25/36--1-smd-gps>.

РЕФЕРАТ

к статье Ганюшкин А.Л., Болвачёв Е.А., Игнатюк В.А.

УСТРОЙСТВО УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА МОДУЛЬНОГО ТИПА GPS/GLONASS/GSM

В работе описано разработанное устройство управления и мониторинга различными процессами средствами GPS/ГЛОНАСС и GSM модулей, расположенных на основной платформе и реализованные на базе микроконтроллера АТМЕГА/АТХМЕГА, а так же разработка динамического алгоритма передачи данных по GPRS каналу. Рассмотрен многофункциональный протокол управления различными объектами с использованием удаленного доступа. Разработан оригинальный алгоритм работы системы, описаны функциональные блоки устройства, обеспечивающие его выполнение, и необходимая элементная база. Подчеркнуты преимущества данной методики по сравнению с имеющимися.

АННОТАЦИЯ

на статью «УСТРОЙСТВО УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА МОДУЛЬНОГО ТИПА GPS/GLONASS/GSM»

Авторы: Ганюшкин А.Л., Болвачёв Е.А., Игнатюк В.А.

Разработано устройство управления и мониторинга различными процессами средствами GPS/ГЛОНАСС и GSM модулей, расположенных на основной платформе и реализованные на базе микроконтроллера АТМЕГА/АТХМЕГА. Приведен динамический алгоритм передачи данных по GPRS каналу, описывающий режимы управления. Данный алгоритм позволяет не перегружать канал связи, что в свою очередь подразумевает надежность передачи данных, минимизации вероятности ошибок во время передачи данных, а так же позволяет экономить трафик. Рассмотрен

многофункциональный протокол управления различными объектами с использованием удаленного доступа. Разработан оригинальный алгоритм работы системы, описаны функциональные блоки устройства, обеспечивающие его выполнение, и необходимая элементная база. Для того, чтобы модули были согласованы с контроллером и передавали все необходимые данные, на GSM/GPRS-модуль предусмотрена передача специальных команд по протоколу NMEA в стандартной ANSI кодировке. Для обмена данными между модулями и контроллером разработана оптимальная архитектура, позволяющая передавать по одной коммуникационной линии (USART1) одновременно несколько различных потоков данных. К платформе будут подключаться следующие модули и датчики: GPS/GLONASS-модуль, GSM/GPRS-модуль, релейный модуль и датчик уровня топлива. Подчеркнуты преимущества данной методики по сравнению с имеющимися.

THE SUMMARY

On article «The device of remote management and monitoring of modular type
GPS/GLONASS/GSM»

Authors: Ganjushkin A.L., Bolvachyov E.A., Ignatjuk V. A.

The control mean and monitoring by various processes by means GPS/ GLONASS and GSM the modules located on the basic platform and realised on the basis of microcontroller ATMEGA/ATXMEGA is developed. The dynamic algorithm of data transmission on GPRS to the channel, describing control modes is resulted. The given algorithm allows not to overload a communication channel, that in turn means reliability of data transmission, minimisation of probability of errors during data transmission and as allows to save the traffic. Рассмотрен multipurpose report of management of various objects with use of remote access. The original algorithm of work of system is developed, the functional blocks of the device providing its performance, and necessary element base are described. For this purpose, that modules would be согласованы with the controller and all necessary data transferred, on the GSM/GPRS-module transfer of special commands under report NMEA in standard ANSI to the coding is provided. The optimum architecture is developed for data exchange between modules and the controller, allowing to transfer on one line of communication (USART1) simultaneously some various data flows. Following modules and gauges will be connected to a platform: the GPS/GLONASS-module, the GSM/GPRS-module, the relay module and the gauge of level of fuel. Advantages of the given technique in comparison with the available are underlined.