



АО «Концерн ГРАНИТ»

Россия, 119019, г. Москва, ул. Гоголевский бульвар, д. 31, стр. 2, эт. 2, пом.1
т. +7 495 642 97 42, ф. +7 499 558 15 29
office@granit-concern.ru, granit-concern.ru

Информация, необходимая для эксплуатации экземпляра
программного обеспечения

Программное обеспечение встроенного микроконтроллера БСТ-160

Содержание

1 Теоретические сведения	5
2 Выполнение программы	6
3 Проверка работоспособности	8

Введение

Настоящий документ представляет собой сведения о назначении, условиях и порядке выполнения программного обеспечения встроенного микроконтроллера БСТ-160.

Перед началом работы рекомендуется внимательно ознакомиться с данным руководством.

Программное обеспечение встроенного микроконтроллера БСТ-160 предназначено для автоматизированного управления многоканальной базовой станции и обеспечения ее безаварийной эксплуатации, путем взаимодействия с модулем управления базовой станции и блоком приемопередатчиков.

Термины и сокращения

ПО – программное обеспечение;

ПЭВМ – персональная электронная вычислительная машина;

ЭЦОУ – электронное цифровое основное устройство.

1 Теоретические сведения

DMR — Digital Mobile Radio (Цифровая Подвижная Радиосвязь) это открытый стандарт цифровой радиосвязи, разработанный Европейским институтом телекоммуникационных стандартов (ETSI). Первый релиз стандарта вышел в 2005 году. DMR позиционируется как недорогой и простой стандарт, нацеленный на замену аналогового оборудования сухопутной мобильной радиосвязи, работающего в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц. На рынке он конкурирует со схожими по назначению стандартами APCO P25, NXDN, TETRA, dPMR и т.п.

DMR спектрально совместим с аналоговой узкополосной FM радиосвязью и поддерживает разделение частотных каналов с шагом 12,5 кГц (технология FDMA). В пределах одного частотного канала предусмотрена передача двух независимых речевых каналов (или двух каналов данных) за счёт временного разделения пакетов (технология TDMA). Для передачи данных в эфире используется четырёхуровневая частотная манипуляция (4-FSK), голос кодируется и декодируется вокодером AMBE+2, разработанным фирмой Digital Voice Systems, Inc. (протокол допускает использование разных вокодеров). Помимо голоса, возможна передача различной цифровой информации, шифрование, транкинг, организация сетей и большое количество сервисных функций, характерное для цифровых систем.

Стандарт DMR предусматривает разделение оборудования на три вида (уровня), которые могут быть не совместимы между собой: DMR Tier I (безлицензионная радиосвязь типа устройство-устройство), DMR Tier II (лицензионное оборудование с возможностью использования базовых станций и ретрансляторов) и DMR Tier III (лицензионные транкинговые системы). В настоящее время основное внимание нацелено на уровни DMR Tier II и Tier III, DMR Tier I фактически не развивается.

2 Выполнение программы

Структурная схема работы программного обеспечения встроенного микроконтроллера БСТ-160 приведена на рисунке 1.

При подаче питания электронное цифровое основное устройство (ЭЦОУ) выполняет инициализацию системы электропитания, в ходе которой определяет состав и количество подключенных радиоканалов блока приемопередатчиков (БПП) и модулей питания (ИВЭП), после чего для каждого из них автоматически настраивает индивидуальные пороги по выходной мощности в соответствии с их номинальными характеристиками. По завершении процедуры стартовой инициализации и подтверждения исправности всех измеряемых параметров, ЭЦОУ формирует управляющий сигнал на включение БПП, ИВЭП и модуля управления базовой станции (БС).

После включения система переходит в основной режим работы, в котором осуществляется непрерывный мониторинг электрических параметров всех подключенных устройств и коммутация стека системного протокола. В процессе работы выполняется циклическое измерение токов и напряжений по всем питающим шинам, контроль температурного состояния подключенных радиоканалов и модулей питания, а также производит отслеживание потребляемой мощности. Полученные данные в реальном времени сравниваются с заданными пороговыми значениями, и при выходе любого параметра за допустимые пределы система автоматически инициирует отключение соответствующего модуля с одновременной фиксацией аварийного состояния.

Программное обеспечение осуществляет взаимодействие с модулем управления БС, посредством ТСР-соединения по сети Ethernet и обеспечивает коммутация сетевых пакетов системного протокола между БС и радиоканалами. В рамках этого взаимодействия программное обеспечение выступает в роли управляемого устройства, принимающего команды от модуля управления БС и передающего на него телеметрическую информацию, содержащую значение токов, напряжений и температур, а также

потребляемую мощность и состояние подключенных аппаратных узлов. Передача всех команд и данных осуществляется в виде структурированных пакетов с фиксированным форматом, включающим в себя заголовок с идентификатором команды, адрес устройства, полезную нагрузку и контрольную сумму для обеспечения целостности передаваемой информации.

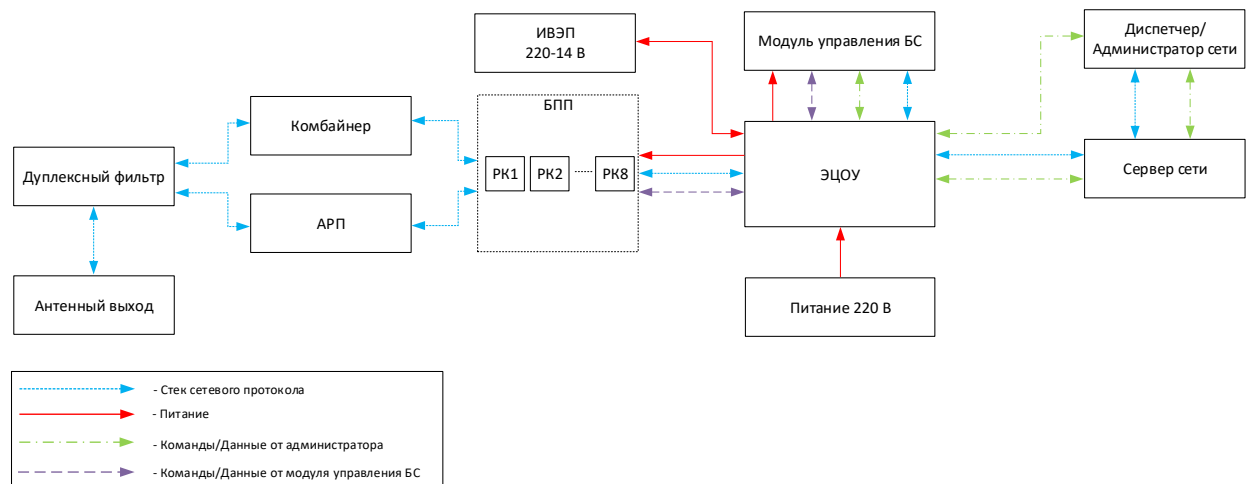


Рисунок 1

3 Проверка работоспособности

Проверку работоспособности программного обеспечения проводят на модуле управления основном функциональном ВЕМР.468389.080, который подключается к ПЭВМ через преобразователь интерфейсов: RS-422 в RS-232. Для взаимодействия используют программное обеспечение «Тестирование ЭЦОУ» (Рисунок 2), способное устанавливать параметры СОМ-порта и скорость передачи данных, а также производить имитацию отправки и чтения команд с микроконтроллера.

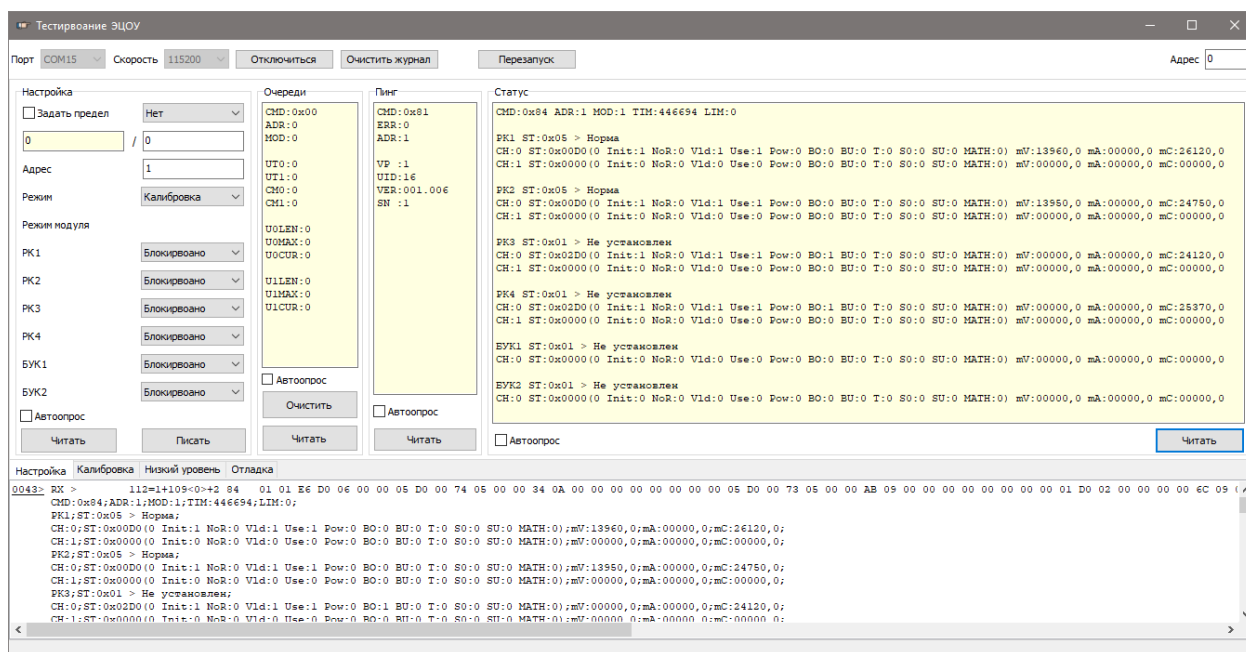


Рисунок 2

В программном обеспечении «Тестирование ЭЦОУ» пользователю доступна функция запроса информации об устройстве, реализованная через имитацию отправки команды пинга, а также функцию получения статуса подключенных модулей посредством имитации отправки соответствующей управляющей команды при нажатии кнопки «Читать» в соответствующем окне интерфейса.

Информация об устройстве содержит сведения об адресе устройства, версии протокола, уникальном идентификаторе, версии программного обеспечения, а также серийный номер устройства. В свою очередь, статус состояния подключенных модулей включает в себя настройку и состояние

ЭЦОУ, наработку устройства в минутах, а также состояние каждого из подключенных радиоканалов с указанием их доступности и параметров функционирования.

После запроса информации пользователь может сразу увидеть полученные данные от микроконтроллера и оценить корректность работы.

3.1 Пример успешного выполнения команды пинг (0x01)

Формат пакета команды 0x01 приведен на рисунке 3. Данная команда позволяет произвести проверку наличия микроконтроллера МІК32 «Амур», а также запросить адрес устройства, идентификатор, серийный номер, версию его программного обеспечения и версию протокола.

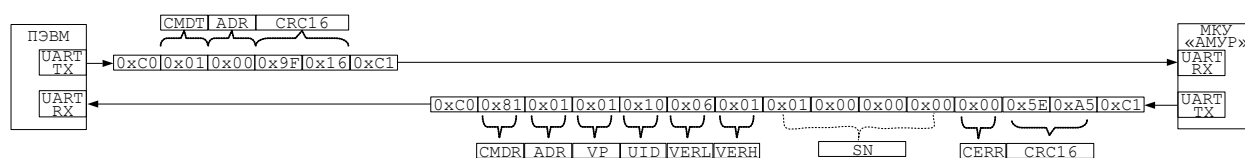


Рисунок 3

3.2 Пример успешной команды запроса состояния модулей (0x02)

Формат пакета команды 0x02 приведен на рисунке 4. Данная команда позволяет произвести запрос состояния подключенных модулей.

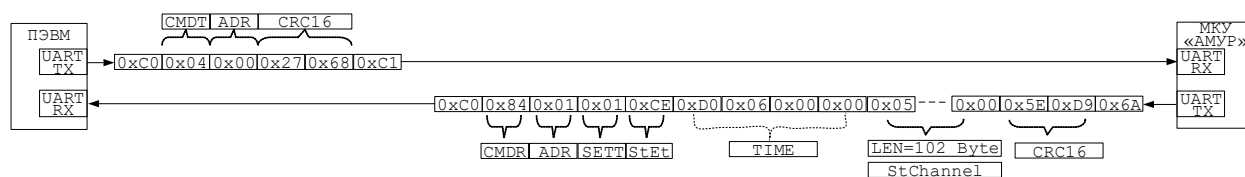


Рисунок 4