

УТВЕРЖДЕН
RU.СГМА.00062 13 01-ЛУ

СТАНЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА САУТ-ЦМ/НСП

БЛОК ПОЕЗДНЫХ МАРШРУТОВ БПМ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание программы

RU.СГМА.00062 13 01

Листов 14

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дудл.	Подп. и дата
03.17.013	Сол- 11.03.16			

2016

Литера А

АННОТАЦИЯ

Программное обеспечение блока поездных маршрутов БПМ разработано для работы в составе модернизированной системы автоматического управления торможением поездов с расширенными возможностями передачи номера маршрута САУТ-ЦМ/НСП.

ИНВ. № 03.17.013
ПОДП. И ДАТА *Евг* 11.03.16

ИНВ. № 03.17.013
ПОДП. И ДАТА 11.03.16

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....2

1 Общие сведения.....4

2 Функциональное назначение.....5

3 Описание логической структуры.....6

4 Используемые технические средства9

5 Вызов и загрузка..... 10

6 Входные данные 11

7 Выходные данные..... 12

Перечень сокращений..... 13

Лист регистрации изменений..... 14

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Наименование программы – «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Блок поездных маршрутов БПМ. Программное обеспечение» (далее по тексту - ПО БПМ).

Обозначение программы – RU.CГМА.00062.

Язык программирования – AVR Assembler.

ПО БПМ состоит из исполняемого модуля «BFM.a90».

ПО БПМ предназначено для функционирования в Блоке поездных маршрутов БПМ (далее – БПМ) изделия «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП» 02А.01.00.00.

ПО БПМ выполняется непосредственно на процессоре микроконтроллера Atmel AVR ATmega128. Программное окружение для работы ПО БПМ не требуется.

2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

ПО БПМ является одним из компонентов ПО САУТ-ЦМ/НСП RU.СГМА.00060 и выполняет функции формирования управляющих команд на основании информации от системы КИПС для генераторов и контроля правильности их работы.

УТВ. № 03.17.013
ПОДП. И ДАТА *Севт* 11.03.16

3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

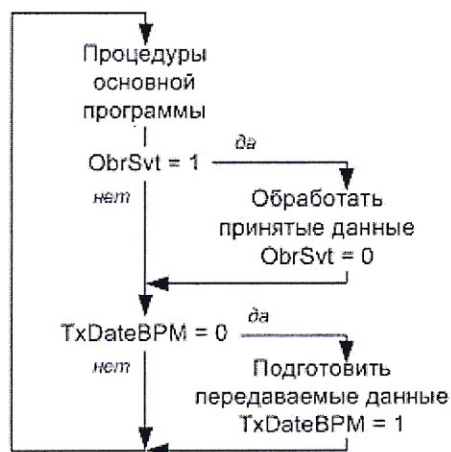
Вначале ПО БПМ выполняет подготовку к работе, которая состоит из процедур контроля исправности логических устройств микроконтроллера (и частично устройства в целом) и процедур инициализации, которые настраивают модули микроконтроллеров в нужный режим работы и подготавливают данные для корректной обработки информации. Данные операции выполняются только один раз (при запуске).

В основном цикле программы выполняются служебные процедуры контроля исправности основных логических устройств микроконтроллера. Опрос и проверка установленного адреса. Формирования управляющих команд генераторам, согласно принятым данным поездной ситуации и проектной таблице. Эти же данные телеуправления, принятые по обратной связи, проверяются на корректность. Обрабатываются статусные данные, принятые от генераторов. Раз в цикл контроля, составляющий 1,5 секунды, осуществляется проверка связи со всеми блоками системы КИПС, проверка связи со всеми генераторами, проверка связи с соседним полуконкомплексом. На основании всех проверок разрешается или блокируется дальнейшая работа устройства, выводится соответствующая светодиодная индикация.

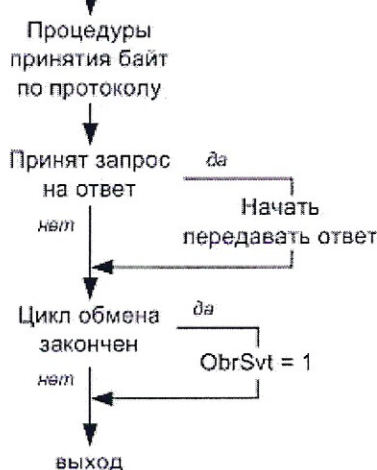
Параллельно основной программе по событиям возникают прерывающие подпрограммы. Оперативность обработки данных нужна во всех связевых модулях, а также при формировании и контроле управляющих частот для аппаратной схемы контроля.

Общий алгоритм функционирования обмена данными приведен на рисунке 1.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА



ПРЕРЫВАНИЕ ПО ПРИЕМУ БАЙТА



ПРЕРЫВАНИЕ ПО ГОТОВНОСТИ ПЕРЕДАТЧИКА



ПРЕРЫВАНИЕ ПО ОКОНЧАНИЮ ПЕРЕДАЧИ

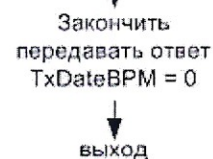


Рисунок 1 – Общий алгоритм обмена по RS-485

При приеме байт из линии связи возникает прерывание INT_UART_RX. В нем байты обрабатываются согласно протоколу. Если принят запрос на ответ этому БПМ (с учетом ПК), то приемо-передатчик встает в режим передачи и выдает первые 2 байта. Передача байт ответа продолжается по прерыванию готовности передатчика (INT_UART_UDRE). По окончании передачи (возникает прерывание INT_UART_TX) интерфейс переходит в режим приема и устанавливается признак передачи очередного сообщения. По этому признаку в основной программе обновляется буфер связи.

Если в результате приема очередного байта обнаружен конец цикла обмена, то устанавливается признак, по которому в основной программе процедура ObrTablSv начинает обрабатывать все принятые данные.

Проект ПО БПМ включает в себя 11 файлов:

- BPM.s90 – главный модуль, в котором производится управление всеми функциями БПМ и контролируется исправная работа блока.
- Def_M128.s90 – модуль, в котором описаны все служебные регистры специальных функций микроконтроллера.
- MacroAVR.s90 – модуль, в котором приведены часто используемые макрокоманды.
- Def_BPM.s90 – модуль, в котором приведено описание всех портов, распределение ОЗУ, регистров общего назначения и констант для использования в основном тексте программы.
- CRC_32.s90 – модуль, в котором приведены подпрограммы подсчета сумм CRC.
- Diag_MC.s90 – модуль, в котором собраны подпрограммы самодиагностики аппаратно-программных средств микроконтроллера.
- Sv_BPM_KIPS.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с обменом по 485-ой линии связи.
- Sv_BPM_GPU.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с обменом по модемным линиям связи.
- Sv_BPM_SPI.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с обменом по последовательной линии связи полукомплектов - SPI.
- Def_Adr_BPM.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с определением адреса блока.
- ObrTablBPM.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с формированием команд управления по принятым данным и проектной таблице.

Получение исполняемого файла ПО БПМ производится в соответствии с документом RU.СГМА.00060 97 01 «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Программное обеспечение. Инструкция по сборке».

ИНВ. № 03.17.013
ПОДП. и ДАТА 03.17.03.16

4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

ПО БПМ может выполняться только в вычислительном модуле БПМ (02А.03.01.00-01) на базе микроконтроллера Atmel AVR ATmega128 (ЦП - 16 МГц, ОЗУ - 4 Кб, ПЗУ - 128 Кб).

ИНВ. № 03.17.013
ПОДП. И ДАТА 21.03.16

5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

ПО БПМ начинает автоматически выполняться при подаче электропитания на микроконтроллер, в котором оно установлено.

ИЗВ. № 03.17.013
ПОДП. И ДАТА *Def* 11.03.16

6 ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Входными данными для ПО БПМ являются данные, получаемые по линии связи RS-485 от всех блоков, входящих в состав КИПС (см. файл «Sv_BPM_KIPS.s90»).

Входными данными для ПО БПМ являются:

- Данные по входам УВС.
- Достоверность по входам УВС.
- Конфигурационная таблица проекта оборудования станции.
- Статус ГПУ, принимаемый по модемным линиям.
- Адрес, считываемый с адресных перемычек (минимальное значение 1, максимальное 8).

7 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Выходными данными для ПО БПМ являются управляющие команды, передаваемые по модемным линиям связи (см. файл «Sv_BPM_GPU.s90»).

Выходными данными для ПО БПМ являются:

- Команды управления на ГПУ.
- Статус БПМ, передаваемый по линии связи КИПС.
- Статус ГПУ, передаваемый по линии связи КИПС.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

БПМ – Блок поездных маршрутов;

ГПУ – генератор путевой унифицированный ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ;

КИПС – концентратор положения стрелок и сигналов;

ПК – полукомплект;

ПО – программное обеспечение;

УВС – Устройство ввода сигналов.

ИЗВ. № 03.17.013
ПОДП. И ДАТА ШЕЛ - 11.03.16

[illegible]