

УТВЕРЖДЕН

RU.СГМА.00066 13 01-ЛУ

СТАНЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА САУТ-ЦМ/НСП
ГЕНЕРАТОР ПУТЕВОЙ УНИФИЦИРОВАННЫЙ ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание программы

RU.СГМА.00066 13 01

Листов 14

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата
03.17.045	03.17.045			

2016

Литера А

АННОТАЦИЯ

Программное обеспечение генератора путевого унифицированного ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ разработано для работы в составе модернизированной системы автоматического управления торможением поездов с расширенными возможностями передачи номера маршрута САУТ-ЦМ/НСП.

ИНВ. № 03-17.045
ПОДП. И ДАТА *Доп* - 14.03.16

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	2
1 Общие сведения.....	4
2 Функциональное назначение	5
3 Описание логической структуры.....	6
4 Используемые технические средства.....	9
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. Генератор путевой унифицированный ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ. Программное обеспечение» (далее по тексту - ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ).

Обозначение программы – RU.CГМА.00066.

Язык программирования – AVR Assembler.

ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ состоит из исполняемого модуля «GenOFM.a90».

ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ предназначено для функционирования в Генераторе путевого унифицированном ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ (далее – ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ) изделия «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП» 02А.01.00.00.

ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ выполняется непосредственно на процессоре микроконтроллера Atmel AVR ATmega128. Программное окружение для работы ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ не требуется.

ИНВ. № 03.17.045
ПОДП. И ДАТА 06.14.03.16

2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

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

ИНВ. № 03.17.045
ПОДП. И ДАТ. 06.07-14.03.16

3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

В начале ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ 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. Обращаются данные управления, принятые по модемным линиям и контролируется их корректность по соседнему полуккомплекту. Раз в цикл контроля, составляющий 1,5 секунды, осуществляется проверка связи с соседним полуккомплектом, проверка связи по обоим модемным каналам. Проверяется достоверность опроса адресных перемычек. 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 и формировании и контроле последовательного кода выдаваемого в шлейф.

Общая структура обработки и преобразований данных ГПУ представлена на рисунке 1.

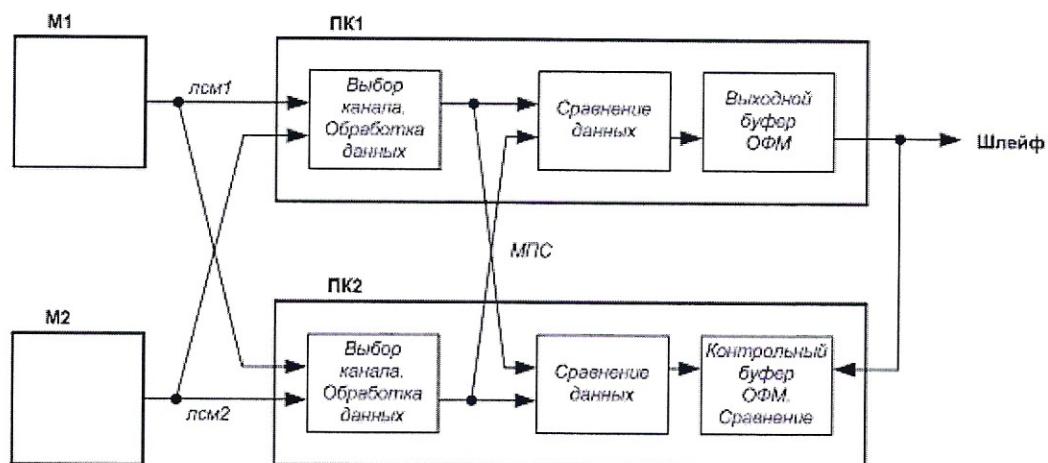


Рисунок 1 – Структура формирования данных ГПУ

Данные управления, принятые от БПМ, по каждому модему приходят на каждый полуккомплект. Из всех принимаемых блоков данных выбирается только тот, который соответствует собственному установленному адресу. Блок копируется в следующий буфер

обработки. Обнуление его (переход в контрольный режим) производится в случае отсутствия связи по обоим каналам. Либо через контрольное время (10 секунд), если в телеграмме управления от БПМ отсутствуют активные данные для этого ГПУ.

Дальше блок данных передается соседнему каналу по межпроцессорной связи. Соответственно принятый блок сравнивается с переданным, в случае расхождения результирующий буфер обработки обнуляется (в случае рассогласования на один цикл сравнения данные остаются прежние). При удачном сравнении, первый полукомплект (ПК1) готовит буфер для формирования данных в шлейф, второй полукомплект (ПК2) – готовит буфер контроля для проверки правильности формирования кода. Выходной буфер аналогично передается по межпроцессорной связи и контролируется соседним ПК.

Сигнал, формируемый в шлейф ПК1, поступает на вход ПК2. Сравнивая его с контрольным буфером ОФМ, делается окончательное заключение о достоверности формируемого кода.

Проект ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ включает в себя 13 файлов:

- GPU.s90 – главный модуль, в котором производится управление всеми функциями ГПУ 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_GPU.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;
- KodGoley.s90 – модуль, в котором приведены подпрограммы подсчета сумм по коду Голея;
- KodRaoReddi.s90 – модуль, в котором приведены подпрограммы подсчета сумм по коду Рао-Редди;
- Diag_MC.s90 – модуль, в котором собраны подпрограммы самодиагностики аппаратно-программных средств микроконтроллера;
- Sv_GPU_BPM.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с обменом по модемным линиям связи;
- Sv_GPU_SPI.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с обменом по последовательной линии связи полукомплектов - SPI;

- Def_Adr_GPU.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с определением адреса блока;
- ObrDateGPU.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с обработкой принятой информации от БПМ;
- Out_OFМ.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с формированием кода ОФМ и его контролем.

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

ИНВ. № 03.17.045
ПОДП. И ДАТА 03.14.03.16

4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ может выполняться только в вычислительном модуле ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ (02А.04.00.00) на базе микроконтроллера Atmel AVR ATmega128 (ЦП – 16 МГц, ОЗУ - 4 Кб, ПЗУ - 128 Кб).

ИНВ. № 03.17.045
ПОДП. И ДАТА 06/1-14.03.16

5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ начинает автоматически выполняться при подаче электропитания на микроконтроллер, в котором оно установлено.

ИВ. № 03.17.045
ПОДП. И НАГ 06.1-14.03.16

6 ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Входными данными для ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ являются данные, получаемые по модемным линиям связи (см. файл «Sv_GPU_BPM.s90»).

Входными данными для ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ являются:

- Команды управления от БПМ, БПМ-МПЦ-Е или БПМ-МПЦ-М, принимаемые по обоим модемным линиям связи (тип ГПУ, номер перегона, номер генератора, номер маршрута и режим работы ГПУ);
- Адрес, считываемый с адресных перемычек (минимальное значение 1, максимальное 30).

КНВ. № 03.17.045
ПОДП. И ДАТА 07-14.03.16

7 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Выходными данными ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ является сигнал в последовательном виде в шлейфе САУТ (см. файл «Def_Adr_GPU.s90»).

Выходными данными для ПО ГПУ-САУТ-ЦМ-НМ являются:

- Статус ГПУ, передаваемый по обеим модемным линиям связи в ответ на команду управления;
- Сигнал, выдаваемый в шлейф САУТ, соответствующий команде управления, принятой по модемным линиям связи.

ИВ. Ж. 03.17.045
ПОДП. И ДАТА 06-1 14.03.16

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

БПМ – Блок поездных маршрутов;

БПМ-МПЦ-Е – Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ (Ebilock-950);

БПМ-МПЦ-М – Блок поездных маршрутов сопряжения с МПЦ-МПК;

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

ПК – полукомплект;

ПО – программное обеспечение;

САУТ - система автоматического управления торможением поездов.

КНИЖ. № 03.17.045
ПОДП. И ДАТА 06.1-14.03.16

ИЗВ. № 03.17.045-
ПОДП. И ДАТА 09-14.03.16

[illegible]