

Описание функциональных характеристик программного обеспечения

«Программа модуля светофорной сигнализации МСС-05»

Программа разработана с целью реализации функции по приёму сообщений из CAN-линии комплекса БЛОК, дешифрации информации и формирования на портах микропроцессора требуемого перечня сигналов светофора.

Основные функции данной программы:

- приём сообщений из CAN-интерфейса, дешифрация информации и формирование на портах микропроцессора заданных сигналов;
- приём сообщений из CAN-линии, дешифрация информации и регулирования яркости индикации в соответствии с заданными параметрами;
- формирование и выдача в CAN-интерфейс диагностического сообщения с информацией о контроле светимости необходимого сигнала светофора, а также формирование и передача в CAN-интерфейс сообщения с номером версии и контрольной суммой программы модуля МСС-05, уникальным номером ячейки, кодом завода, месяцем и годом производства блока.

Аппаратно модуль МСС-05 включает в себя два субмодуля: субмодуль К1 и субмодуль К2. В каждом из данных двух субмодулей предусмотрен выход управления индикацией светофоров. В субмодуле К2 также предусмотрен вход контроля текущей индикации светофоров. Данные два субмодуля объединены интерфейсом USART для реализации межпроцессорного обмена в модуле МСС-05.

Выполнение программы начинается с настройки контроллеров двух субмодулей. Осуществляется:

- настройка микроконтроллера;
- инициализация драйвера CAN-интерфейса;
- настройка USART-интерфейса на передачу и приём данных;

- инициализация портов ввода/вывода, в том числе, порта ШИМ;
- инициализация таймеров ПО;
- отправка в CAN первых данных о номере версии и субверсии программы модуля МСС-05;
- инициализация рабочих переменных программы модуля МСС-05.
- отправка в CAN готовых сообщений вместе с проверкой наличия в буфере поступивших новых CAN-сообщений с их разбором и анализом;
- обработка поступивших USART-сообщений с данными, передаваемыми по межпроцессорному обмену (далее по тексту – МПО) от другого контроллера модуля, с проверкой наличия сбоев по МПО и выдачей в случае фиксации сбоя диагностики МПО;
- каждые 10 мс осуществляется:
 - 1) управление ножкой порта сторожевого таймера для его сброса,
 - 2) обработка накопленной диагностики, при этом при отсчёте очередного цикла с периодом 500 мс в CAN формируется одно диагностическое CAN-сообщение с кодами либо ошибок по интерфейсу USART, если они есть, либо ошибок по CAN-интерфейсу (также если они есть),
 - 3) накопление в микроконтроллере К2 информации о светимости светодиодов,
 - 4) проверка наличия поступившего на вход модуля запроса о выдаче номера версии программы модуля МСС-05, и, если он есть, формирование соответствующего ответного CAN-сообщения;
- каждые 0,5 с осуществляется:
 - 1) опрос состояния заданного порта модуля для определения номера фактической кабины,
 - 2) инверсия бита мигания в случае, если текущий код локомотивного светофора установлен как «Белый мигающий»;
- каждые 10 мс также происходит:

- 1) обновление данных для МПО со вторым контроллером модуля с формированием соответствующего сообщения для передачи по USART-интерфейсу,
 - 2) начало отсчёта нового интервала для мигания белым сигналом,
 - 3) обновление светимости светодиодов локомотивного светофора на модуле через его порт ШИМ,
- каждые 100 мс осуществляется:
- 1) формирование и выдача на другой контроллер модуля 4-х байт необходимых данных МПО (сообщений USART-интерфейса), в том числе таких значений, как установленный код локомотивного светофора или число свободных блок-участков;
- каждую 1 с выполняется:
- 1) анализ принятых по МПО данных другого контроллера,
 - 2) определение окончания времени жизни данных МПО, равное 5 с, и, если да, то данная ошибка окончания времени жизни добавляется к формированию диагностики (как ошибка USART-интерфейса, описанная выше),
 - 3) сравнение принятого по МПО и своего значения кода локомотивного светофора с формированием соответствующих диагностических сообщений в CAN-интерфейс при обнаружении ошибки сравнения,
 - 3) анализ свечения контроллером К2 светодиодов на локомотивном светофоре с формированием соответствующих диагностических сообщений в CAN-интерфейс с признаками отсутствия свечения, если они есть.

Входными данными для модуля МСС-05 являются системные сообщения, полученные из CAN-интерфейса комплекса БЛОК и содержащие следующую информацию:

- о состоянии комплекса;
- о текущем уровне яркости индикаторов;

- о запросе номера версии программы модуля МСС-05;
- о номере активной кабины, ключе ЭПК кабин 1 и 2, коде светофора или количестве свободных блок-участков либо рельсовых цепей, таблице АЛС-ЕН и других требуемых для работы модуля данных комплекса БЛОК, а также постоянные характеристики системы.

Выходные данные программы модуля МСС-05 представляют собой визуальную информацию, которая отображается в виде индикации и регулирования уровня яркости индикаторов сигналов на локомотивном светофоре. Также к выходным данным программы МСС-05 относятся и диагностические CAN-сообщения с данными об ошибках работы модуля.

Тип ЭВМ: процессор ArteryTek AT32F407RGT7.

Язык: С, среда разработки и компилятор IAR Embedded Workbench for ARM версии 6.40.2.3992.

ОС: отсутствует.

Средство хранения исходного текста и объектного кода: система контроля версий TortoiseSVN.

Объем программы: 2 048 Кбайт.