

УТВЕРЖДЕН

RU.СГМА.00067 13 01-ЛУ

СТАНЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА САУТ-ЦМ/НСП
УСТРОЙСТВО ВВОДА СИГНАЛОВ УВС-М
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание программы
RU.СГМА.00067 13 01-ЛУ

Листов 15

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
03.17.053	03.17.053			

2016

Литера А

АННОТАЦИЯ

Программное обеспечение устройства ввода сигналов УВС-М разработано для работы в составе модернизированной системы автоматического управления торможением поездов с расширенными возможностями передачи номера маршрута САУТ-ЦМ/НСП.

ИЗВ. № 03.17.053

ПОДП. И ДАТА *Свет* 11.03.16

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	2
1 Общие сведения.....	4
2 Функциональное назначение	4
3 Описание логической структуры.....	6
4 Используемые технические средства.....	10
5 Вызов и загрузка.....	11
6 Входные данные	12
7 Выходные данные	13
Перечень сокращений.....	14
Лист регистрации изменений.....	15

КНВ. Ж 03.17.053
ПОДП. И ДАТА 04-11.03.16

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Наименование программы – «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП. Устройство ввода сигналов УВС-М. Программное обеспечение».

Обозначение программы – RU.СГМА.00067.

Язык программирования – AVR Assembler.

ПО УВС-М состоит из исполняемого модуля «Uv2_kips.a90».

ПО УВС-М предназначено для функционирования в Устройстве ввода сигналов УВС-М (далее – УВС-М) изделия «Станционные устройства САУТ-ЦМ/НСП» 02А.01.00.00.

ПО УВС-М выполняется непосредственно на процессоре микроконтроллера Atmel AVR ATmega16. Программное окружение для работы ПО УВС-М не требуется.

КЗВ. № 03.17.053
ПОДП. И ДАТА 07-11.03.16

2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

ПО УВС-М является одним из компонентов ПО САУТ-ЦМ/НСП RU.СГМА.00060 и выполняет функции сбора первичной информации с контактов реле.

ИНВ. № 03.17.053
ПОДП. И ДАТА 03.17.053

3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

При старте ПО УВС-М 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 осуществляется синхронизация формирования управляющих сигналов S1 и S2 между полукomплектами (ПК). Параллельно со считыванием дискретных сигналов с опрашиваемых контактов реле и аналоговых сигналов с адресных переключателей. Результат формируется на основании интегрального усреднения считываемых данных. Также в основном цикле программы выполняются служебные процедуры контроля исправности основных логических устройств микроконтроллера.

Выводится соответствующая светодиодная индикация по результатам анализа корректности считываемых данных и состояния наличия обмена с ведущим блоком БКП.

Параллельно основной программе по событиям возникают прерывающие подпрограммы. Оперативность обработки данных нужна во всех связевых модулях.

Процесс считывания информации с сигнальных и адресных входов осуществляется следующим образом. Микроконтроллеры ЦП1 и ЦП2 формируют импульсные последовательности (рисунок 1), которые являются выходными служебными сигналами УВС.

ИНВ. № 03.17.053
ПОДП. И ДАТА 11.03.16

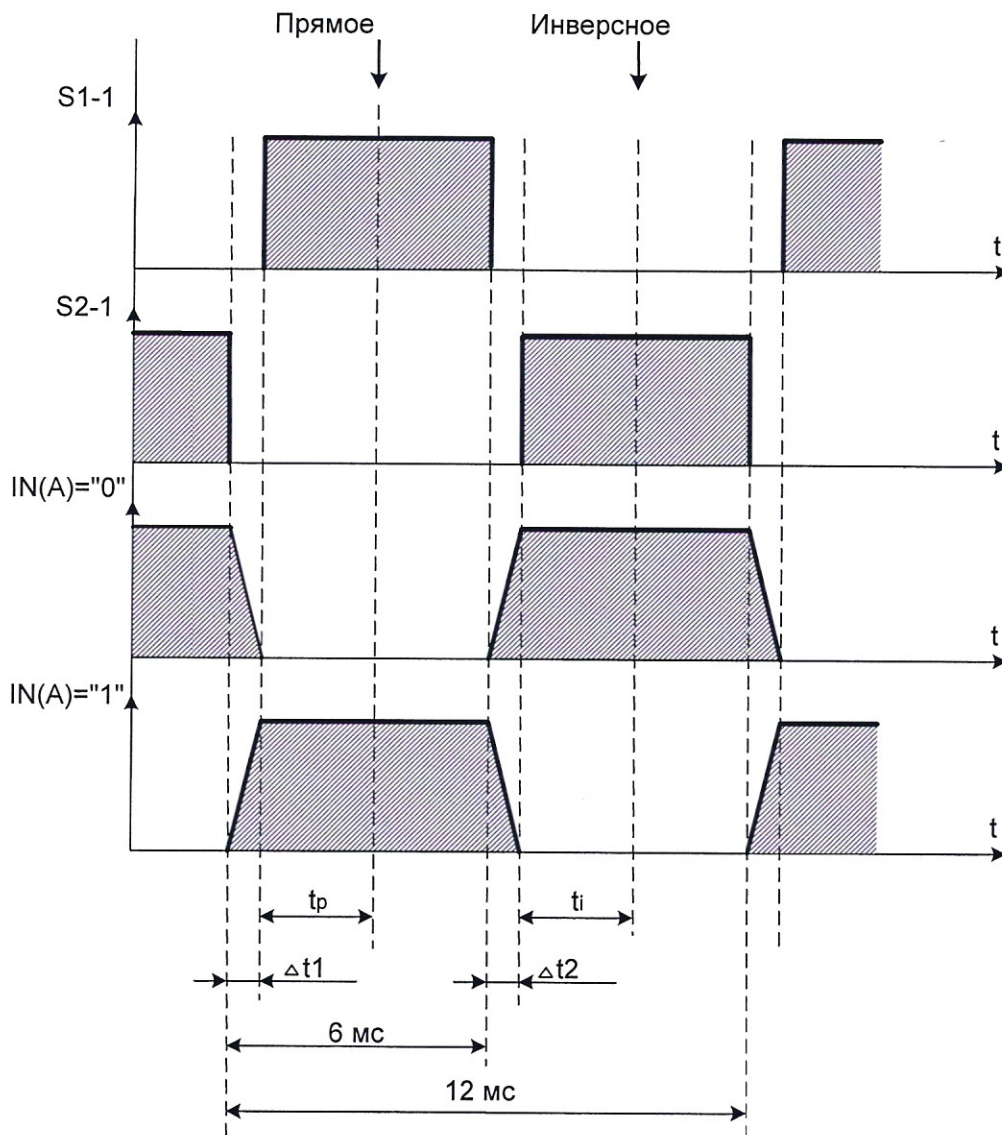


Рисунок 1 - Импульсные последовательности, формируемые микроконтроллерами ЦП1 и ЦП2

Для формирования сигналов S1-1 и S2-1 используется совместная работа двух микроконтроллеров ЦП1 и ЦП2. Микроконтроллер ЦП1 формирует сигнал S1-1. Микроконтроллер ЦП2, обнаружив в течение $\Delta t2$ снятие сигнала S1-1, формирует сигнал S2-1. Микроконтроллер ЦП1, обнаружив в течение $\Delta t1$ снятие сигнала S2-1, формирует сигнал S1-1 и так далее.

Каждый микроконтроллер кроме формирования импульсной последовательности контролирует временные характеристики импульсной последовательности соседнего микроконтроллера, и в случае выхода параметров за допустимые пределы блокирует работу УВС, и в линию связи выдаётся сигнал недоверности данных и ошибка строка "0" или "1".

Сигналы S1-1 и S2-1, сформированные и проверенные микроконтроллерами ЦП1 и ЦП2, поступают на входы мощных операционных усилителей ОУ1 и ОУ2, с выхода которых через токоограничивающие резисторы (на схеме рис.3 не показаны) и контакты штепсельного разъема S1 и S2 выходят из УВС для подключения к контактам повторителей контролируемых реле и переключкам определения адреса устройства. Операционные усилители ОУ1 и ОУ2 совместно с резисторами допускают длительное короткое замыкание как между собой, так и с напряжением питания +12 В или общим проводом.

Сигнал S1 от УВС подаётся на фронтальные контакты реле, а сигнал S2 на тыловые контакты. С подвижных контактов реле сигналы подаются на дискретные входы УВС и поступают на формирователи входных сигналов (ФВС), выполненные для каждого канала независимыми. Таким образом, на каждый вход УВС всегда поступает импульсное напряжение S1 или S2. С выходов ФВС1.1÷ФВС1.16 и ФВС2.1÷ФВС2.16 сигналы поступают непосредственно на входы соответствующих микроконтроллеров ЦП1 и ЦП2. Считывание данных производится приблизительно посередине сигнала S1 – прямое измерение и посередине S2 – инверсное измерение. По результатам двадцати пар измерений формируются 2 бита информации для каждого входа:

- состояние входного сигнала “0” или “1”;
- достоверность данного сигнала.

В случае отсутствия импульсного напряжения на входе, например при переключении реле, отказе в узлах формирователей входных сигналов - обрыв или замыкание, замыкание или обрыва сигнальных цепей S1 или S2 бит достоверности не устанавливается и в этом случае бит состояния входного сигнала не имеет значения.

В состав КИПС могут входить до шестнадцати УВС, поэтому они имеют адресные входы, на которые подаются те же сигналы опроса данных, что и для входных сигналов. Способ определения состояния адресных входов аналогичен определению входных сигналов получаемых с контактов контролируемых реле, но формирователь адресных сигналов один на оба канала. Адресный сигнал высокого уровня должен быть не менее 6 В, а низкого уровня не более 2,8 В. В случае нарушения этих условий на любом адресном входе сбрасывается достоверность всех входных сигналов и устанавливается «ошибка шины». Для того, чтобы обеспечить контроль уровней обоих сигналов S1 и S2 адрес не может быть равен нулю и 31 (когда все адресные входы замкнуты на S1 или на S2).

Адрес УВС может быть вычислен:

$$\text{Adr} = A1 \times 1 + A2 \times 2 + A3 \times 4 + A4 \times 8 + A5 \times 16$$

где: $Ax = 0$, если замкнут на S2;

$A_x = 1$, если замкнут на S1.

Проект ПО УВС-М включает в себя 8 файлов:

- Uvv_kips.s90 – главный модуль, в котором содержатся все функции формирования управляющих сигналов, считывания дискретных импульсных сигналов с их последующей обработкой, функции индикации;
- Def_M163.s90 (Def_M16.s90) – модуль, в котором описаны все служебные регистры микроконтроллера. Для быстрого переноса ПО на другой тип контроллера необходимо корректировать этот модуль;
- MacroAVR.s90 – модуль, в котором приведены все макрокоманды, в часто используемых программных решениях;
- Def_uvv.s90 – модуль, в котором приведено описание всех выводов, распределение ОЗУ, регистров общего назначения и констант для использования в основном тексте программы;
- Mega_New.s90 – модуль, в котором приведены макроопределения команд микроконтроллера, не поддерживаемых программой ассемблирования;
- CRC_32.s90 – модуль, в котором приведены подпрограммы подсчета сумм CRC;
- Sv_slave.s90 – модуль, в котором выполняются все функции, связанные с обменом по 485-ой линии связи с БКП;
- Diag_CPU.s90 – модуль, в котором приведены подпрограммы самодиагностики аппаратно-программных средств микроконтроллера.

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

ИНВ. № 03.17.053
ПОДП. И ДАТА 11.03.16

4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

ПО УВС-М может выполняться только в вычислительном модуле УВС-М (02А.02.02.00-01) на базе микроконтроллера Atmel AVR ATMega16 (ЦП - 16 МГц, ОЗУ - 1 Кб, ПЗУ - 16Кб).

ИНВ. № 03.17.053
ПОДП. И ДАТА 04.11.03.16

5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

ПО УВС-М начинает автоматически выполняться при подаче электропитания на микроконтроллер, в котором оно установлено.

ИВВ. М 03.17.053
ПОДП. И ДАТА *С/г* 11.03.16

6 ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Входными данными для ПО УВС-М являются дискретные импульсные сигналы с общих контактов реле и дискретные импульсные сигналы с адресных настроечных переключателей (см. файл «Uvv_kips.s90»).

Входными данными для ПО УВС-М являются:

- Состояние 16-ти двухпозиционных датчиков;
- Адрес, считываемый с адресных переключателей (минимальное значение 1, максимальное 16).

ИНВ. № 03.17.053
ПОДП. И ДАТА 04-11.03.16

7 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Выходными данными ПО УВС-М является информация о состоянии блока, данных о состоянии контактов подключенных реле и достоверность их считывания, передаваемая по RS-485 линии связи (см. файл «Sv_Slave.s90»), а также выходные управляющие сигналы S1 и S2 (подключаемые к фронтovým и тыловым контактам опрашиваемых реле и адресным переключкам).

Выходными данными для УВС-М являются:

- Информация о состоянии 16-ти двухпозиционных датчиков (1-датчик замкнут, 0-датчик разомкнут) в последовательном виде, передаваемая по линии связи КИПС. Информация передается от двух независимых полукомплектов. Информация о состоянии каждого их входов маркируется информацией о достоверности опроса (1-достоверный опрос, 0-ошибочный опрос).

ИНВ. № 03.17.053
ПОДП. И ДАТА 06.11.03.16

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

БКП – блок контроля и питания;

ГПУ – генератор путевой унифицированный;

КИПС – концентратор положения стрелок и сигналов;

ПК – полукомплект;

ПО – программное обеспечение;

САУТ - система автоматического управления торможением поездов.

УВС – устройство ввода сигналов.

ИВ. М. 03.17.05
ПОДП. И ДАТА 06/11.03.16

ПРИВ. № 03.17.053
ПОДП. И ДАТА *Шоп-11.03.96*

[illegible]