

«Конвертер видеоинтерфейсов VGA, DVI, HDMI в RCA»

Описание программы.

Инв. № подп.	Подп. и дата		Взам. инв. №				
	Иzm.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Кудрявцев						Конвертер видеоинтерфейсов VGA, DVI, HDMI в RCA
Пров.	Рафиков А.Г.						
Нач. отд.							
Н. контр.							
Утв.							

Оглавление

1 Общие сведения	3
1.1 Обозначения и наименования программы	3
1.2 Программное обеспечение, необходимое для работы программы	3
1.3 Языки программирования, на которых написана программа	3
2 Функциональное назначение.....	4
2.1 Назначение программы	4
2.2 Сведения о функциональных ограничениях.....	4
3 Описание логической структуры.....	4
4 Описание работы функций в коде программы.....	5
5 Используемые технические средства	9
6 Вызов и загрузка.....	9

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Error! Unknown document property name. ОП

Лист
2

1 Общие сведения

1.1 Обозначения и наименования программы

Программная часть представляет собой объединение ПО, написанного для микроконтроллера, а также бинарный файл прошивки I2C памяти.

В ПО для микроконтроллера входят:

1. Разработанная программа для взаимодействия с кнопкой для управления микроконтроллером с помощью нее.
2. Разработанная программа для взаимодействия между контроллером и программируемыми SWITCH-ами.
3. Разработанная программа для описания взаимодействия между контроллером и I2C памятью.

В бинарный файл прошивки I2C памяти (размер I2C памяти – 128 байт) входит 128 байт информации в формате шифрования EDID.

1.2 Программное обеспечение, необходимое для работы программы

Для работы программы необходимо:

1. Компьютер с установленной на нем ОС Windows 7 и выше
2. Собранная разработанная схема в среде моделирования Proteus версии 8.8
3. Исходные файлы кода для прошивки МК и прошивки I2C памяти

1.3 Языки программирования, на которых написана программа

1. Программа как для контроллера написана на языке программирования Assembler
2. Прошивка I2C памяти имеет расширение бинарного файлы .bin

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Error! Unknown document property name. ОП

Лист

3

2 Функциональное назначение

2.1 Назначение программы

Конвертер видеоинтерфейсов VGA, DVI-I, HDMI в RCA управляется с помощью микроконтроллера PIC12F1822. Главная задача микроконтроллера – управление входным интерфейсом (т.е. выбор входного интерфейса, который в данный момент требуется конвертировать в RCA). Микроконтроллер управляет переключением входного видеоинтерфейса с помощью программируемых аналоговых SWITCH-ей. Микроконтроллер (в зависимости от выбора режима работы с помощью кнопки, находящейся на приборе) подает командный сигнал на SWITCH-и, таким образом выбирая входной видеоинтерфейс для конвертации. Также в функции микроконтроллера входит загрузка начальных данных из I2C памяти в микросхему конвертации видеосигнала из HDMI (микросхема AG6200), при подключении HDMI видеоинтерфейса (при переключении в соответствующий режим работы).

2.2 Сведения о функциональных ограничениях

Скорость функционирования конвертера зависит от скорости работы микросхем а также от выбора разрешения и частоты обновления экрана, выбранного у входного видеоинтерфейса.

3 Описание логической структуры

Структура работы программы строится на работе прерываний по изменению сигнала на входах в микроконтроллере PIC12F1822.

Логика работы программы:

- Происходит старовая инициализация МК, определяются FSR а также включается прерывания по изменению сигнала от кнопки, схема работает в режиме конвертера VGA2RCA (при повторном подключении питания к схеме будет сброс МК в начальное состояние, в следствии чего будет снова производится старовая инициализация).

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Лист	№ докум.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Error! Unknown document property name. ОП

Лист

4

2. После стартовой инициализации программа ждет прерывания, ничего не делая.
3. При возникновении прерывания:
 - 3.1. Происходит программная проверка нажатия кнопки (для избегания “Дребезга контактов”)
 - 3.2. Если кнопка действительно была нажата, то система переходит по циклу в следующий режим работы (цикловая структура: VGA2RCA -> DVI2RCA -> HDMI2RCA -> VGA2RCA -> ...). Если кнопка не была нажата (ложное срабатывание), то нажатие игнорируется, система никак не реагирует.
 - 3.3. Если система работает в режиме конвертации HDMI2RCA, то с помощью прерываний на контакте МК, связанного с контактом +5V HDMI-порта, инициализируется стартовая работа микросхемы-конвертера из HDMI (микросхема AG6200), при подключении HDMI видеointерфейса. Происходит это посредством работы с I2C памятью: МК считывает стартовые данные с I2C памяти, а далее передает их на AG6200.
 - 3.4. После системы переходит в состояние 2

4 Описание работы функций в коде программы

- 1) Функция *INIT* – данная функция выполняет стартовую настройку МК, а именно настраивает значение регистров специального назначения (FSR). Она отключает ненужные периферийные модули, включает прерывание по изменению сигнала на входе RA3 (отвечает за нажатие на кнопку), настраивает контакты МК как цифровые входы-выходы, определяет входные и выходные контакты, а также включает и настраивает режим работы по I2C интерфейсу для МК – режим мастера. После этой функции программа попадает на функцию *LOOP*, которая ничего не делает и “крутится” на месте.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Error! Unknown document property name. ОП

Лист

5

- 2) При возникновении прерывания по изменению сигнала на входах МК (которые были запрограммированы), алгоритм попадает по адресу прерывания, где идет проверка, что прерывание произошло именно по изменению сигнала. Если это так, то попадаем на функцию *INTERRUPT_TRUE*, которая отключает прерывания и вызывает функцию обработчик для прерывания *CHANGE_RA*.
- 3) *CHANGE_RA* проверяет на каком контакте произошло прерывание и в зависимости от этого вызывает либо функцию *RA0_INTERRUPT* (функция для обработки, если прерывание на 0 контакте – 5V HDMI), либо функцию *RA3_INTERRUPT* (функция для обработки, если прерывание на 3 контакте, отвечающем за нажатие на кнопку).
- 4) *RA0_INTERRUPT* – функция, которая вызывает обработчик *CHECK_RA0* для случая, когда подключается HDMI-кабель (или он был подключен).
- 4.1) *CHECK_RA0* – основная функция обработки подключения HDMI-кабеля. Работает по следующему принципу: сначала проверяет на “дребезг контактов” контакт 5V HDMI (именно по нему и определяется – подключен HDMI-кабель или нет) с помощью функции *CIRCLE_RA0*.
- 4.2) *CIRCLE_RA0* – некоторое количество раз вызывает подфункцию-помощник *COUNT_TMP_RA0* для подсчета числа логических 0 и 1 за короткий промежуток времени, и при достаточном числе 1 далее вызывает функцию для отправки начальных данных на AG6200, иначе – подтверждается дребезг контактов и ничего не происходит, просто выходим из функции.
- 4.3) *COUNT_TMP_RA0* – задает начальные параметры для работы в циклах – два счетчика (нижний и верхний). Далее попадает в функцию *START_CIRCLE_RA0*, которая декрементируя нижний счетчик остается на месте, пока он не обнулится. После обнуления идет опрос контакта МК RA0: если он =0, то декрементируем главный счетчик

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Error! Unknown document property name. ОП

Лист

6

- для подсчета числа логических 1 и 0, иначе – вызываем *INC_TMP_RA0* – она инкрементирует главный счетчик для подсчета числа логических 1 и 0.
- 4.4) По завершению этого попадает в *CONTINUE_CIRCLE_RA0*, которая возвращается на функцию *COUNT_TMP_RA0*, если еще нужно обрабатывать дребезг, иначе – выходит из подфункции-помощника, если верхний счетчик обнулился.
 - 4.5) В случае успешной проверки на дребезг в функции *CHECK_RA0* (а точнее в успешной проверке на отсутствие дребезга), вызывается функция отправки начальных данных в AG6200 называемая *I2C_SENT*. *I2C_SENT* – 8 раз вызывает функцию-помощник *I2C_PROCESS*.
 - 4.6) *I2C_PROCESS* – отправляет запрос I2C памяти на считывание следующих 16 байт информации записанной в нем (в этой памяти лежат все 128 байт информации, нужной для запуска AG6200), далее принимает эти 16 байт запоминая в регистры, затем отправляет эти 16 байт AG6200
- 4.6.1) *I2C_HOLD* – функция ожидания освобождения шины
 - 4.6.2) *I2C_BEGIN* – функция отправки Старт-бита
 - 4.6.3) *I2C_END* – функция отправки Стоп-бита
 - 4.6.4) *TRANSMIT* – функция отправки байта информации по шине
 - 4.6.5) *I2C_READ* – функция принятия байта информации по шине
- 5) *RA3_INTERRUPT* – функция, которая вызывает обработчик *CHANGE_RA3* для случая, когда была нажата кнопка (для переключения режима работы конвертера).
- 5.1) *CHANGE_RA3* – основная функция обработки нажатия на кнопку. Работает по следующему принципу: сначала проверяет на “дребезг контактов” контакт RA3 МК (именно по нему и определяется – нажали кнопку или нет) с помощью функции *CIRCLE_RA3*.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Error! Unknown document property name. ОП

Лист

7

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подп. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|
- 5.2) *CIRCLE_RA3* – некоторое количество раз вызывает подфункцию-помощник *COUNT_TMP* для подсчета числа логических 0 и 1 за короткий промежуток времени, и при достаточном числе 1 далее вызывает функцию нажатия на кнопку.
- 5.3) *COUNT_TMP* – задает начальные параметры для работы в циклах – два счетчика (нижний и верхний). Далее попадает в функцию *START_CIRCLE*, которая декрементируя нижний счетчик остается на месте, пока он не обнулится. После обнуления идет опрос контакта МК RA0: если он =0, то декрементируем главный счетчик для подсчета числа логических 1 и 0, иначе – вызываем *INC_TMP_RA0* – она инкрементирует главный счетчик для подсчета числа логических 1 и 0.
- 5.4) По завершению этого попадает в *CONTINUE_CIRCLE*, которая возвращается на функцию *COUNT_TMP_RA0*, если еще нужно обрабатывать дребезг, иначе – выходит из подфункции-помощника, если верхний счетчик обнулился.
- 5.5) В случае успешной проверки на дребезг в функции *CHANGE_RA3* (а точнее в успешной проверке на отсутствие дребезга), вызывается функция нажатия на кнопку *BUTTON_PRESSED*
- 5.6) *BUTTON_PRESSED* – проверяет какой режим работы конвертера включен и в зависимости от этого переключает его в другой по циклической структуре VGA2RCA -> DVI2RCA -> HDMI2RCA -> VGA2RCA -> ... с помощью функции *SET_10* (режим DVI2RCA), *SET_01* (режим VGA2RCA) или *SET_11* (HDMI2RCA)
- 5.6.1) *SET_10* – переключает на контактах, ведущих командный сигнал из МК на программируемые SWITCH-и в режим DVI2RCA
- 5.6.2) *SET_01* – переключает на контактах, ведущих командный сигнал из МК на программируемые SWITCH-и в режим VGA2RCA. Также отключает прерывание по изменению сигнала на контакте RA0

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Error! Unknown document property name. ОП

Лист

8

(поскольку AG6200 не работает в данном режиме и ему не нужно будет передавать начальные данные для начала конвертации сигнала)

5.6.3) SET_11 – переключает на контактах, ведущих командный сигнал из МК на программируемые SWITCH-и в режим HDMI2RCA. Также включает прерывание по изменению сигнала на контакте RA0 (поскольку AG6200 работает в данном режиме и ему нужно будет передавать начальные данные для начала конвертации сигнала)

5.6.4) Все 3 функции затем попадают в END_CHANGE_RA3 – функция возвращает из обработки нажатия на кнопку.

6) После возврата из подфункции (любой) мы выходим из прерывания, попутно включая возможность прерываний по изменению сигнала обратно

5 Используемые технические средства

При работе устройства необходимо использовать компьютер с минимальной установленной на нем версией ОС Windows 7 HomeEdition. Компьютер должен обладать графическим интерфейсом, а пользователь, запускающий программу – правами создания и редактирования файлов и запуска приложений. Также требуется программа для моделирования работы схем Proteus 8.8.

6 Вызов и загрузка

Моделирование работы МК может быть произведено в среде моделирования Proteus 8.8. Для этого требуется поместить схему для моделирования на стэнд, загрузить в МК ассемблерный код его прошивки, в I2C память загрузить бинарный файл прошивки. Затем запустить моделирование и убедиться в работоспособности управляемой части.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Error! Unknown document property name. ОП

Лист

9