

RTD2660

ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ

В составе микросхемы RTD2660 присутствует микроконтроллер DW8051, который способен управлять всеми ее компонентами. Однако, доступ к ресурсам указанной микросхемы может быть также осуществлен извне. Иными словами, управлять ресурсами RTD2660 можно с помощью любого другого (внешнего) микроконтроллера, например, архитектуры AVR или ARM.

Описываемые в данной статье интерфейсы и алгоритмы одинаково успешно работают с микросхемами RTD2660 и RT2662. Содержание данной статьи не является изложением или переводом документации на микросхему. Статья основана на информации, изложенной в [1], а также на личном опыте автора, полученном методом подбора параметров взаимодействия с микросхемой. Поэтому изложенная ниже информация может содержать ошибки и неточности.

Использование изложенной ниже информации связано с риском повреждения микросхемы и оборудования. Информация предоставляется «как есть», автор отказывается от любой ответственности за возможный вред, который может причинен при использовании материалов данной статьи. Используя информацию из данной статьи, Вы принимаете на себя риск и несете ответственность за неблагоприятные последствия, которые могут возникнуть.

1. Схема подключения

Подключение внешнего контроллера к микросхеме RTD2660 осуществляется по двухпроводному последовательному синхронному интерфейсу. Один провод (SCLK) используется для передачи тактового сигнала от управляющего микроконтроллера к микросхеме. Второй провод (SDIO) является двунаправленной шиной данных. Кроме указанных сигналов используется также сигнал выбора микросхемы (SCS). Схема подключения управляющего микроконтроллера к микросхеме RTD2660 приведена на рисунке 1.

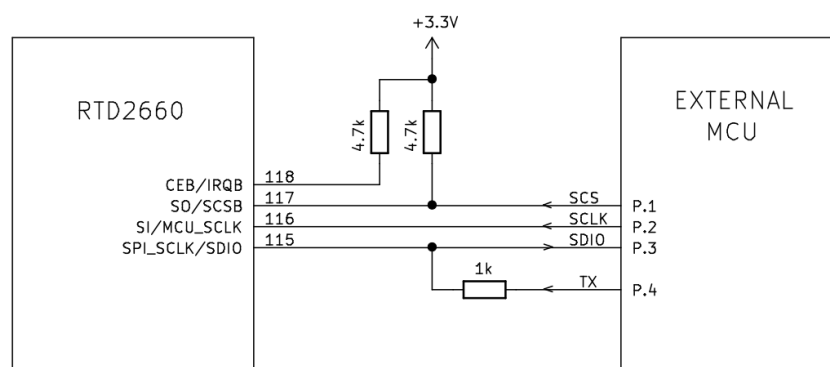


Рисунок 1. Схема подключения внешнего микроконтроллера

Представленная схема отличается предельной простотой и надежно работает на скоростях обмена до 1 Мбит/с, что, по сути, является верхним пределом при работе с микроконтроллерами семейства AVR на тактовой частоте 16 МГц и должно быть достаточно для решения большинства типовых задач.

Вывод 118 микросхемы отвечает за выбор управляющего микроконтроллера. Наличие логического 0 на этом выводе означает использование встроенного микроконтроллера DW8051; в этом режиме выходы 115...117 микросхемы используются для подключения по интерфейсу SPI к внешней микросхеме памяти, в которой хранится прошивка микроконтроллера. Следует заметить, что энергонезависимая память внутри RTD2660 отсутствует. Наличие логической 1 на выводе 118 означает использование внешнего микроконтроллера (в документации этот режим называется

«External MCU» или «External host»); в этом режиме микросхема становится ведомой, а ее выводы 115...117 используются в качестве интерфейса для доступа к ее регистрам. В режиме внешнего управления вывод 117 становится входом сигнала выбора кристалла (SCS), поэтому он обязательно должен быть подтянут через резистор к напряжению питания микросхемы. Значение логического уровня сигнала на выводе 118 микросхемы сохраняется в специальном регистре power-on-latch при подаче напряжения питания и не может быть изменено в процессе работы.

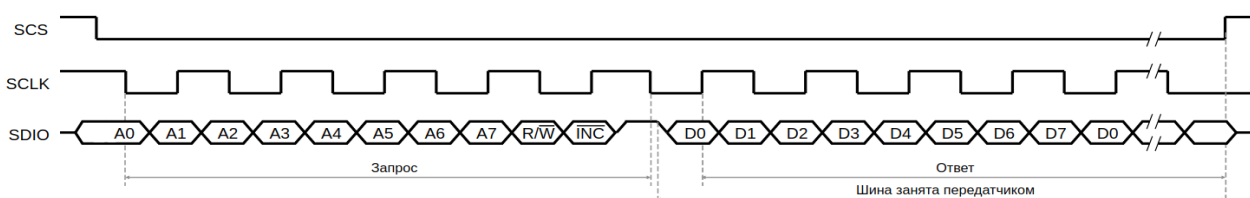
Для реализации подключения потребуется четыре линии ввода-вывода микроконтроллера: одна – для приема данных, вторая – для передачи данных, третья – для передачи тактового сигнала, четвертая – для передачи сигнала SCS. Обратите внимание, что микросхема RTD2660 питается напряжением 3.3 В, и ее выводы не обладают устойчивостью к сигналам амплитудой 5 В. Поэтому управляющий интерфейс должен обеспечить амплитуду всех подаваемых на микросхему сигналов в пределах 3.3 В. При использовании управляющего микроконтроллера семейства AVR его следует запитать от напряжения 3.3 В.

2. Физический интерфейс

Взаимодействие внешнего управляющего микроконтроллера с микросхемой RTD2660 осуществляется путем чтения и записи значений в ее регистры. Разрядность всех передаваемых и принимаемых регистров равна восьми битам. С точки зрения интерфейса, каждый регистр имеет уникальный восьмиразрядный адрес. За одну операцию чтения или записи может быть прочитано или записано один или несколько последовательных байт.

Графики сигналов операций чтения и записи приведены на рисунке 2. Важной отличительной особенностью микросхемы является изменение сигнала на шине данных SDIO по каждому фронту и спаду тактового импульса SCLK. Каждая операция начинается с подачи уровня логического 0 на вывод SCS. Стробирование первого бита в операции осуществляется по спаду тактового импульса SCLK. Биты передаются в последовательности LSB (младший бит первым). Каждая операция завершается подачей уровня логической 1 на вывод SCS.

Операция чтения (R/W = 1)



Операция записи (R/W = 0)

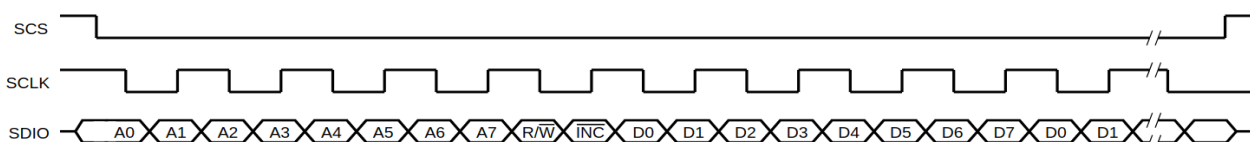


Рисунок 2. Графики сигналов операций чтения и записи

В битах A0...A7 управляющим микроконтроллером передается адрес регистра. Значение бита R/W отвечает за вид операции: 0 – запись в регистр, 1 – чтение из регистра. Бит INC отвечает за автоматический инкремент адреса при чтении или записи нескольких байт подряд: 0 – каждый следующий байт будет прочитан (записан) из следующего регистра, 1 – каждый следующий байт будет прочитан (записан) из того же самого (адресуемого) регистра. Режим без автоматического инкремента адреса используется для чтения и записи нескольких последовательных значений в порт

(см. ниже). В операции чтения данных после бита INC передается бит смены направления передачи, этот бит всегда должен быть равен 1.

3. Адресное пространство

Часть регистров микросхемы имеет двухуровневую адресацию. Базовый адрес таких регистров называется «адресом порта». Для адресации таких регистров необходимо предварительно записать значение дополнительного адреса в регистр базового адреса (порта), а чтение и запись данных производить по адресу соседнего (более старшего) регистра. Каждая операция чтения или записи значения в порт приводит к инкременту дополнительного адреса в регистре базового адреса.

Адресное пространство регистров микросхемы RTD2660 разделено на 16 страниц. Адреса 00h...9Fh являются общими для всех страниц. Назначение регистров по адресам A0h...FFh зависит от выбранной страницы. Номер выбранной страницы определяется значением в регистре по адресу 9Fh.

Заключение

Согласно изложенным в настоящей статье материалам автором проведен ряд успешных экспериментов по управлению микросхемой RTD2660 от внешнего микроконтроллера. Эксперименты проводились с использованием платы PCB800809V.6 и микроконтроллера ATmega88PA.

На рисунке 3 приведены осциллограммы сигналов SCLK и SDIO операции чтения одиночного значения из регистра. На приведенных осциллограммах масштаб по амплитуде для сигнала SCLK увеличен вдвое для большей наглядности.

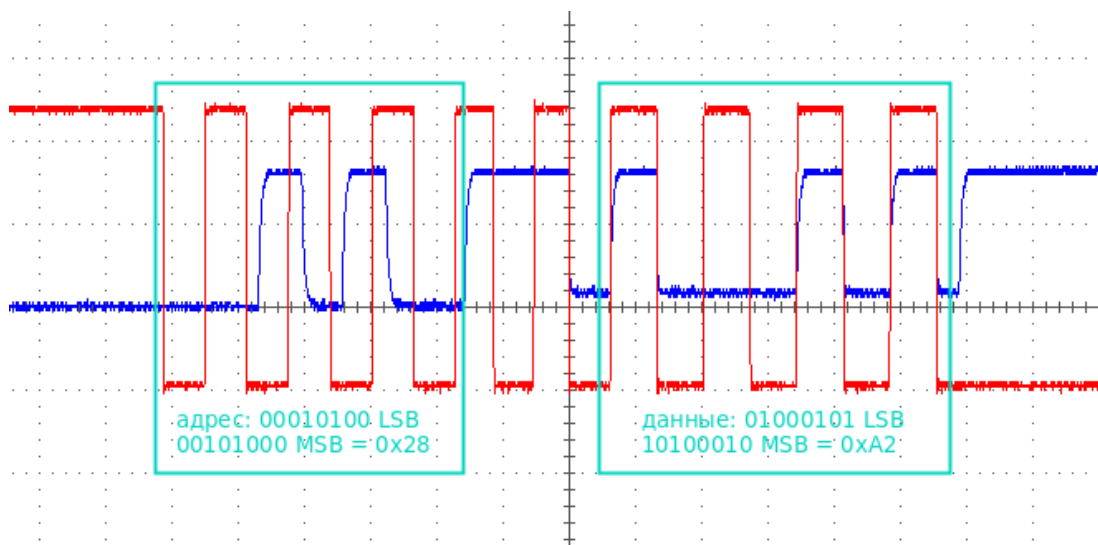


Рисунок 3. Осциллограммы сигналов SCLK и SDIO при чтении

Список использованных источников

1. Realtek RTD2660 series. Flat Panel Display Controller. Preliminary. Version 1, 2007/06.