

SlReciever

# Оглавление

- Описание ..... 1
- Описание верхнего уровня ..... 1
  - Входные сигналы ..... 1
  - Выходные сигналы ..... 1
  - Двунаправленные сигналы ..... 1
- Программная модель ..... 1
  - Регистр конфигурации и состояния ..... 1
  - Регистр полученных данных ..... 3
- Описание работы ..... 3
- Алгоритмы работы ..... 4
- Конечный автомат ..... 4

# Описание

Данный проект подразумевает реализацию RTL-описания на языке Verilog одноканального приемника SL-канала.

## Описание верхнего уровня

### Входные сигналы

- rst\_n - асинхронный общий сигнал сброса
- clk - сигнал тактовой частоты
- [31:0] D\_in - порт для записи данных в регистры
- wr\_en - После установки в 1 в выбранный портом addr регистр записывается необходимое число
- addr - адрес регистра "0" - регистр данных, "1" - регистр конфигурации и состояния
- serial\_line\_zeroes\_a - асинхронный вход линии нулей SL-канала
- serial\_line\_ones\_a - асинхронный вход линии единиц SL-канала

### Выходные сигналы

- [31:0] D\_out - порт для чтения регистров
- irq - вывод прерывания

### Двунаправленные сигналы

Отсутствуют.

## Программная модель

Пользователю для работы доступно несколько регистров:

- Регистр конфигурации и состояния (config\_r и status\_r)
- Данных к отправке (txdata\_r)

### Регистр конфигурации и состояния

Регистр конфигурации и состояния состоит из двух объединенных регистров - регистра конфигурации и регистра состояния. Регистру конфигурации соответствуют младшие 16 разрядов, регистру состояния - старшие.

Таблица 1. Назначение разрядов регистра конфигурации (config\_r)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

SR	BC[6:0]	PCE	IRQM	Res*	Res*
----	---------	-----	------	------	------

#### Описание разрядов регистра конфигурации (config\_r)

1. SR - soft reset, включает (SR=1) и выключает (SR=0) приемник
2. BC - bit count, количество бит в слове
3. IRQM - interrupt request mask, маскирование прерываний модуля
4. PCE - parity check enable, разрешение контроля четности(PCE = 1), или запрещение(PCE = 0)

Таблица 2. Связь разрядов IRQM и маскирования причин прерываний

Разряд поля IRQM	Маскируемый бит
IRQM[0]	IRQRM
IRQM[1]	IRQPEM
IRQM[2]	IRQWLC
IRQM[3]	IRQLE
IRQM[4]	IRQWCC
IRQM[5]	IRQICC

Таблица 3. Назначение разрядов регистра состояния (status\_r)

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
WRP	PEF	Res*	Res*	Res*	Res*	Res*	Res*	Res*	IRQRM	IRQPEM	IRQWLC	IRQLE	IRQWCC	IRQICC	Res*

#### Описание разрядов регистра состояния (status\_r)

1. WRP - word receiving process, флаг идущего процесса приема слова по SL-каналу
2. PEF - parity error flag, присутствует ли ошибка четности в хранящемся в буфере сообщении
3. IRQRM - interrupt request of recieved message - прерывание успешно принятого сообщения
4. IRQPEM - interrupt request of parity error message, принято слово не прошедшее проверку четности
5. IRQWLC - interrupt request of word length check, принято слово не прошедшее проверку длины полученного слова на равенство значению BC регистра config\_r
6. IRQLE - interrupt request of level error on line, прерывание ошибки уровня напряжения на линии SL-канала
7. IRQWCC - interrupt request of wrong configuration changed - прерывание смены конфигурации во время приема сообщения
8. IRQICC - interrupt request of incorrect configuration прерывание попытки смены конфигурации на неверную
9. Res\* - Зарезервированно

# Регистр полученных данных

buffered\_data\_r[31:0]

Таблица 4. Назначение разрядов регистра полученных данных (buffered\_data\_r)

0 - 31
Data

Data - данные к отправке.

## Описание работы

Модуль принимает SL-сообщения. Сообщения могут иметь четную длину от 8 до 32 бит. Бит четности проверяется автоматически. Частота импульсов принимаемых сообщений может меняться от 500кГц до 2МГц (при частоте тактового сигнала = 16МГц).

### Запись и чтение регистров

Управление модулем осуществляется путем записи/чтения регистров.

Запись в регистры осуществляется подачей записываемой информации на шину d\_in, адреса на порт addr, и единицы на порт wr\_en. В режиме отправки сообщения (поле регистра состояния SIP = "1") запись в регистр конфигурации и состояния возможна, но при изменении конфигурационной части корректность принятия сообщения не гарантируется. Попытка записать в конфигурационный регистр некорректные параметры игнорируется. Попытка записать данные игнорируется.

Для чтения регистра необходимо подать адрес на порт addr и считать информацию с шины d\_out.

### Смена конфигурации

Для изменения конфигурации приемника необходимо перезаписать регистр конфигурации и состояния. В конфигурационной части вы можете установить длину слова, разрешение вызова прерываний, проверку четности или включить/выключить модуль.

### Прием сообщений

После приема сообщения выставляется соответствующий флаг, а также возникает прерывание. В регистре данных хранится последнее успешно принятое сообщение.

### Прерывания

Прерывания вызываются если поле регистра конфигурации IRQM = 1 и: \* Успешно принято сообщение \* Была предпринята попытка записать некорректные данные в конфигурационный регистр \* Произошло изменение конфигурации в процессе отправки сообщения Причину возникновения можно посмотреть в соответствующих полях регистра состояния. Для сбрасывания прерываний, вам необходимо считать регистр конфигурации и состояния и записать считанное снова, занулив биты причины прерывания при записи единиц в поле IRQC значение поле не изменяется.

## Выключение модуля

При выключении приемника (поле регистра конфигурации SR = "1"), приемник прекращает прием текущего сообщения.

## Алгоритмы работы



Рисунок 1. Алгоритм работы регистра состояния модуля SIReceiver

## Конечный автомат



Рисунок 2. Конечный автомат модуля SIReceiver