

## I2C

### Формат транзакций

Пакет передачи состоит из двух слов: 13-битного и 8-битного.

**Первое слово** включает:

- режим передачи (0-й бит)
- адрес в памяти (с 5-го по 1-й биты)
- адрес устройства (с 12-го по 6-й биты)

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Device address							Memory address					RW

Устройство имеет два режима передачи, 32 возможных адреса памяти (от 0 до 31), 128 возможных адресов ведомых устройств (от 0 до 127).

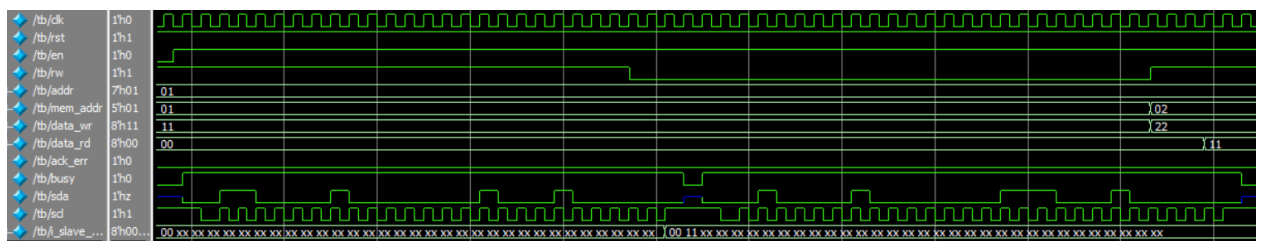
RW	Режим
0	Чтение
1	Запись

Если полученный адрес устройства не совпадает ни с одним действительным адресом устройства на линии, передача будет прекращена.

**Второе слово** состоит из 8-ми бит данных, которые передаются от ведущего ведомому (запись) либо наоборот (чтение) в зависимости от выбранного режима (RW).

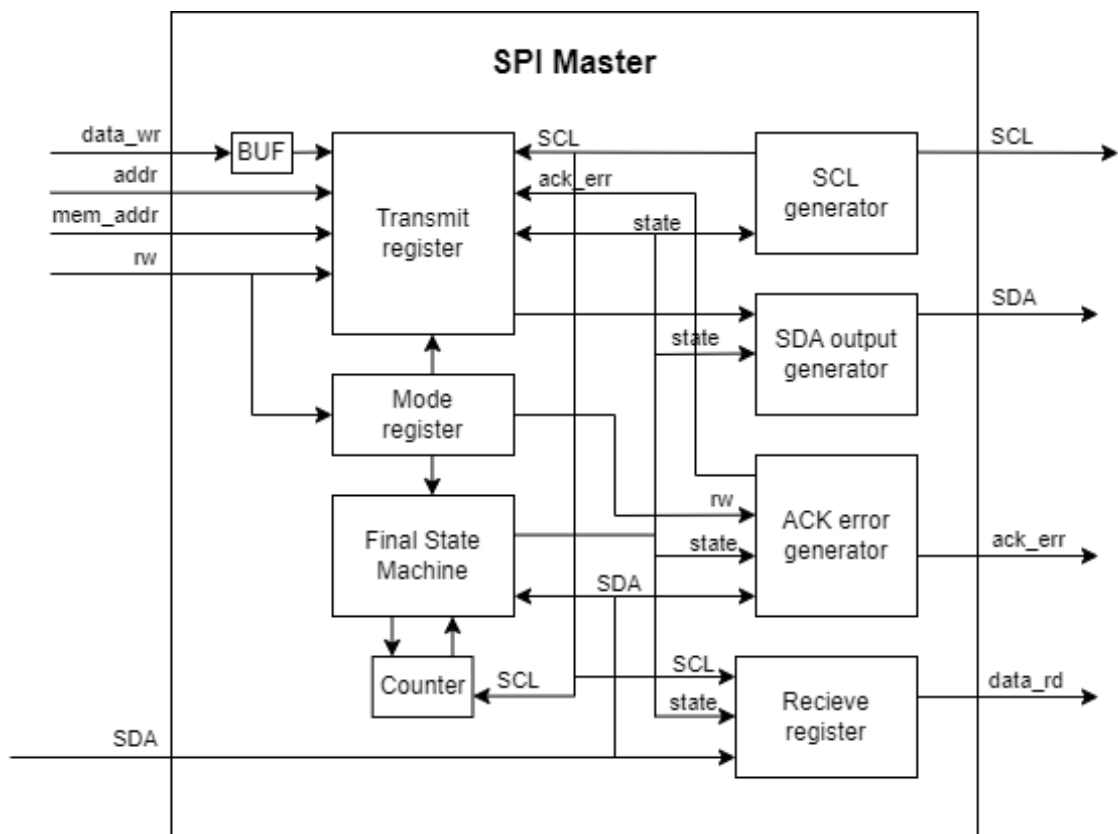
### Примеры работы

**Пример:** запись и чтение по одному адресу

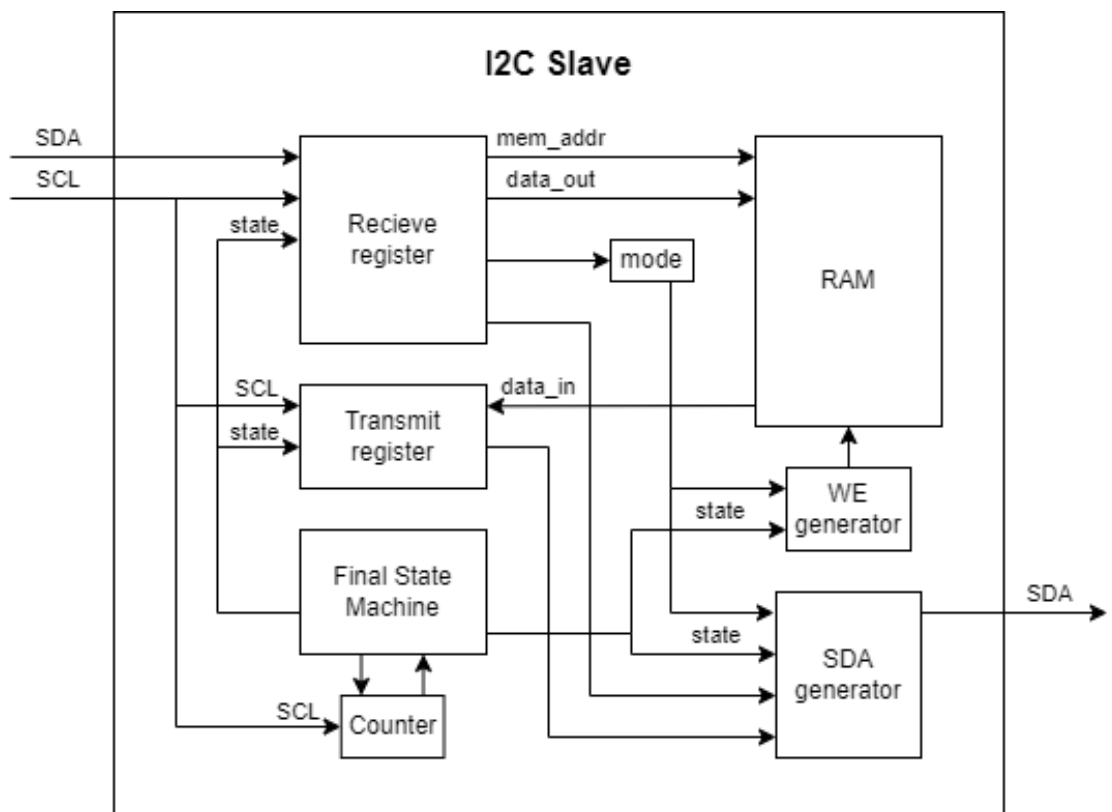


На вход поступает транзакция о записи 0'h11 по адресу 1. Как можно наблюдать на симуляции, данные были записаны по нужному адресу. После чего читаем данные по адресу 1. Данные были считаны корректно, о чем свидетельствует изменение выхода data\_rd на 0'h11.

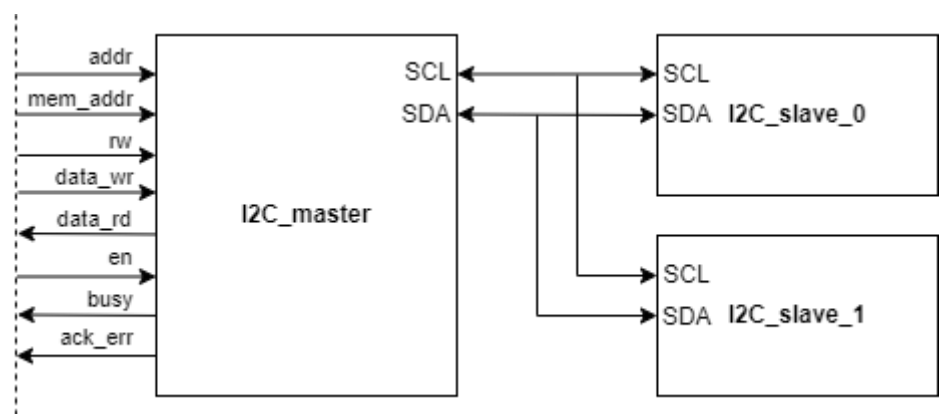
### Условная схема ведущего (master):



### Условная схема ведомого (slave):



Общая схема подключения



Ресурсы:

Resource	Utilization	Available	Utilization %
LUT	123	53200	0.23
LUTRAM	16	17400	0.09
FF	165	106400	0.16
IO	52	125	41.60

1. Slice Logic

-----

Site Type	Used	Fixed	Available	Util%
Slice LUTs*	123	0	53200	0.23
LUT as Logic	107	0	53200	0.20
LUT as Memory	16	0	17400	0.09
LUT as Distributed RAM	16	0		
LUT as Shift Register	0	0		
Slice Registers	165	0	106400	0.16
Register as Flip Flop	165	0	106400	0.16
Register as Latch	0	0	106400	0.00
F7 Muxes	0	0	26600	0.00
F8 Muxes	0	0	13300	0.00

## 2. Memory

-----

Site Type	Used	Fixed	Available	Util%
Block RAM Tile	0	0	140	0.00
RAMB36/FIFO*	0	0	140	0.00
RAMB18	0	0	280	0.00

## 3. DSP

-----

Site Type	Used	Fixed	Available	Util%
DSPs	0	0	220	0.00

## Тайминги

Setup	Hold	Pulse Width
Worst Negative Slack (WNS): 6.930 ns	Worst Hold Slack (WHS): 0.147 ns	Worst Pulse Width Slack (WPWS): 4.500 ns
Total Negative Slack (TNS): 0.000 ns	Total Hold Slack (THS): 0.000 ns	Total Pulse Width Negative Slack (TPWS): 0.000 ns
Number of Failing Endpoints: 0	Number of Failing Endpoints: 0	Number of Failing Endpoints: 0
Total Number of Endpoints: 83	Total Number of Endpoints: 83	Total Number of Endpoints: 56

$$WNS = 6.93 \text{ ns} > 0$$

Заданная тактовая частота  $F = 100 \text{ МГц}$

$$\text{Следовательно, рабочая частота } F_{\max} = \frac{1 \text{ s}}{10 \text{ ns} - 6.93 \text{ ns}} \approx 325.7 \text{ МГц}$$