

# Спецификация модуля соединяющего асинхронными буферами с приемниками и передатчиками

=====

# Оглавление

- Описание ..... 1
- Описание верхнего уровня ..... 1
  - Входные сигналы ..... 1
  - Выходные сигналы ..... 1
  - Двунаправленные сигналы ..... 2
- Программная модель ..... 2
  - Описание работы модуля ..... 2

# Описание

Модуль используется в проекте приемопередатчика SL канала для чтения управляющих данных из первого асинхронного буфера и записи данных о состоянии приемника / передатчика во второй асинхронный буфер.

## Описание верхнего уровня

### Входные сигналы

#### *Общие сигналы*

- clk - системный такт
- rst\_n - системный сброс

#### *Сигналы передатчика*

- rd\_status\_tx - содержимое регистра состояния передатчика
- rd\_config\_tx - содержимое конфигурационного регистра передатчика
- status\_changed\_tx - на данный вход поступает импульс от приемника в случае изменения регистра состояния

#### *Сигналы приемника*

- rd\_status\_rx - содержимое регистра состояния приемника
- rd\_config\_rx - содержимое конфигурационного регистра приемника
- rd\_data\_rx - содержимое регистра данных приемника
- data\_status\_changed\_tx - на данный вход поступает импульс от приемника в случае изменения регистра состояния и регистра данных (регистр данных не может измениться без изменения регистра состояния)

#### *Сигналы асинхронных буферов*

- fifo\_read\_empty - сигнализирует что входной буфер пуст
- fifo\_write\_full - сигнализирует что выходной буфер полон
- [33:0] fifo\_read\_data - шина данных входного буфера

### Выходные сигналы

#### *Сигналы передатчика*

- wr\_config\_tx - данные, которые должны быть записаны в конфигурационный регистр
- config\_we\_tx - сигнал записи в конфигурационный регистр
- wr\_data\_tx - данные, которые должны быть записаны в регистр для отправляемого сообщения
- data\_we\_tx - сигнал записывающий данные и начинающий отправку сообщения

### Сигналы приемника

- wr\_config\_rx - данные, которые должны быть записаны в конфигурационный регистр
- config\_we\_tx - сигнал для записи в конфигурационный регистр

### Сигналы входного и выходного буферов

- fifo\_read\_inc - сигнал для чтения из входного буфера
- [33:0] fifo\_write\_data - шина данных выходного буфера
- fifo\_write\_inc - сигнал для записи в выходной буфера

## Двунаправленные сигналы

Отсутствуют

## Программная модель

### Пользователю для работы доступен регистр:

1. Регистр номера канала

Перезаписать содержимое этого регистра можно, поместив сообщение с номером канала и соответствующим идентификатором. В данном исполнении, регистр имеет один разряд.

### Значения регистра номера канала

- "0" - модуль сконфигурирован для работы как передатчик
- "1" - модуль сконфигурирован для работы как приемник

В дальнейшем планируется сделать блок параметризуемым, для возможности подключить N передатчиков и M приемников. Младший бит регистра канала предполагается оставить без изменений, таким образом, каналы на которых приемников будут иметь четный номер, а каналы на передатчиков будут иметь нечетный номер.

## Описание работы модуля

Работа модуля делится на две части - обработка команд поступающих из входного буфера, и чтение данных регистров и потравка их содержимого через в выходной буфер. Все данные поступающие из входного буфера и записываемые в выходной снабжаются следующими модификаторами (33 и 34 разряды содержимого сообщения).

Таблица 1. Значения модификаторов для разных регистров

Регистр	Значение модификатора
Конфигурационный	2'd0
Данных	2'd1
Состояния	2'd2
Канала	2'd3

### *Обработка сообщений из входного буфера*

Для обработки сообщений из входного буфера используется машина состояний, работающая по следующему алгоритму: В зависимости от текущего состояния регистра канала, сообщение читаемое из буфера считается сообщением для соответствующего канала. Если выполнены следующие условия, то машина состояний переходит из состояния ожидания в соответствующее состояние обработки сообщения

#### *Условия перехода*

- Буфер не пуст
- Приемник/передатчик не занят (Для сообщений данных и конфигурации)

При этом, при попытке записать данные в передатчик (у него нет входа для регистра данных), а также при сообщении содержащим данные для регистра состояния (запись в регистр состояния запрещена), сообщение просто уничтожается. В случае смены канала, содержимое сообщения записывается в регистр канала, В случае изменения данных передатчика/приемника на соответствующие выходы подается сообщение из буфера и write\_enable для соответствующего входа выставляется в "1".

Следующим тактом машина состояний возвращается в состояние ожидания сообщения, единицы на выходах write\_enable переключаются в 0. При смене канала и управлении конфигурационными регистрами генерируются внутренние сигналы "channel\_changed" , "rx\_config\_changed", "tx\_config\_changed". Их назначение будет описано далее. Запись сообщений в выходной буфер В выходной буфер записываются сообщения следующим образом:

#### *Серия сообщений записываемая при смене канала (channel\_changed == 1)*

- текущий канал
- регистр данных текущего канала (только для приемников)
- регистр состояния текущего канала
- конфигурационный регистр текущего канала

#### *Серия сообщений записываемая при смене регистра состояния модуля, находящегося на текущем канале (data\_status\_changed\_rx == 1 , status\_changed\_tx)*

- регистр данных текущего канала (только для приемников)
- регистр состояния текущего канала
- конфигурационный регистр текущего канала

При config\_changed\_rx == 1 и config\_changed\_tx == 1 в асинхронный буфер записывается сообщение с данными текущего регистра

При возникновении конкурирующего импульса, он будет игнорирован. Возникновение таких ситуаций не предусматривается другими модулями.