

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.