

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 TEST SEQUENCE #7.

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.