



IP ядро HDB3 интерфейса  
Краткое описание

Информация о релизе

Название	HDB3-INTERFACE
Версия	1.0
Дата сборки	2007.03
Код заказа	ip-hdb3-interface

Назначение IP ядра

Данное IP ядро реализует функции приемника и передатчика HDB3 (high density bipolar 3) и полностью совместимо со стандартами:

1. ITU-T G.702/G.703 PDH E1, E2, E3 (Европа);
2. ITU-T G.702/G.703 PDH T1, T2, T3 (Америка).

Комплект поставки

IP ядро HDB3 интерфейса включает в себя:

- VQM/NGC/EDIF нетлисты для Altera Quartus II, Xilinx ISE, Lattice Diamond или Microsemi (Actel) Libero SoC;
- Testbench сценарии для проверки IP ядра;
- Примеры проектов для отладочных плат Altera, Xilinx, Lattice, Microsemi (Actel).

Структура IP ядра

На рисунке 1 показана структурная схема IP ядра HDB3 передатчика.

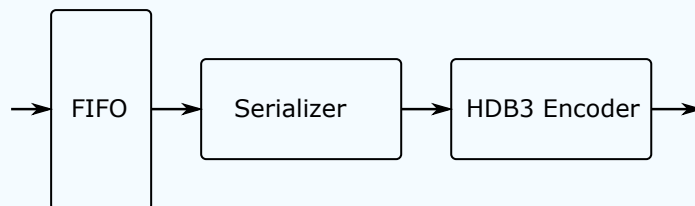


Рисунок 1. Структурная схема HDB3 передатчика

Особенностью данного IP ядра передатчика HDB3 является поддержка различной разрядности входных данных. За счет внутренних блоков FIFO и Serializer IP ядро с легкостью встраивается в PDH системы связи, обеспечивая синхронность передачи данных без дополнительных внешних блоков.

На рисунке 2 показана структурная схема IP ядра HDB3 приемника.

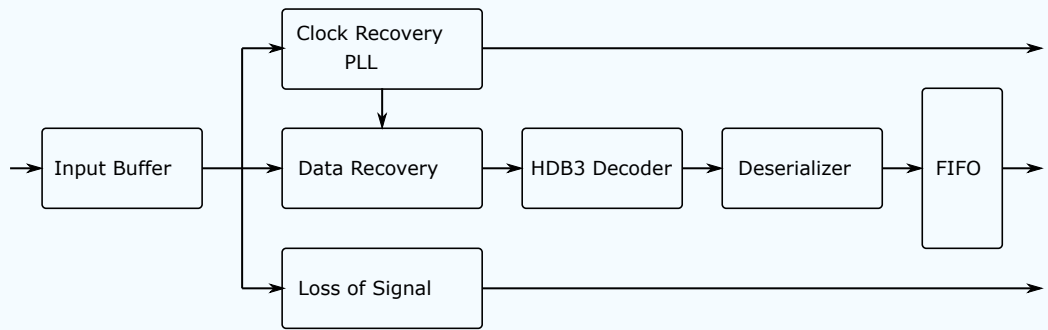


Рисунок 2. Структурная схема HDB3 приемника

Приемник HDB3 обеспечивает синхронный прием HDB3 потока. Для синхронизации частот используется внутренняя система фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) и внешний перестраиваемый генератор управляемый напряжением (ГУН). Благодаря использованию блоков **Deserializer** и **FIFO** разрядность выходных данных может быть произвольной.

Карта портов

На рисунке 3 представлен графический символ, а в таблице 1 дано описание портов IP ядра HDB3 передатчика.

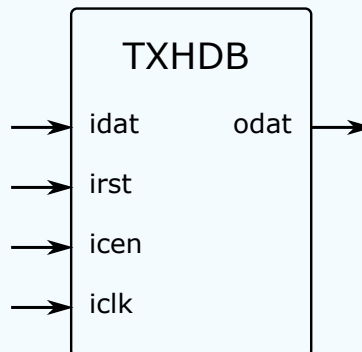


Рисунок 3. Карта портов HDB3 передатчика

Таблица 1. Описание портов HDB3 передатчика		
Порт	Тип	Описание
idat	вход	входные (информационные) данные
irst	вход	синхронный сброс
icen	вход	разрешающий сигнал для iclk
iclk	вход	тактовая частота входных данных
odat	выход	выходные (HDB3-кодированные) данные

На рисунке 4 представлен графический символ, а в таблице 2 дано описание портов IP ядра HDB3 приемника.

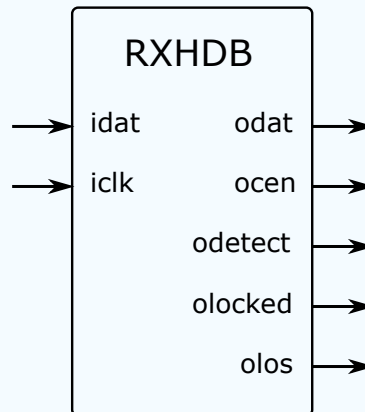
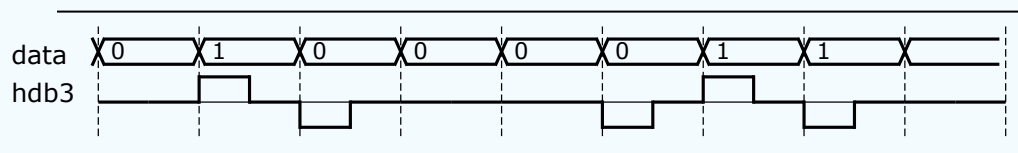


Рисунок 4. Карта портов HDB3 приемника

Таблица 2. Описание портов HDB3 приемника		
Порт	Тип	Описание
idat	вход	входные (HDB3-кодированные) данные
iclk	вход	восстановленная тактовая частота
odat	выход	выходные данные (информационные)
ocen	выход	разрешающий сигнал для выходных данных
odetect	выход	выход Clock Recovery PLL
olocked	выход	сигнал захвата HDB3 сигнала
olos	выход	потеря сигнала (Loss of Signal)

## Описание работы IP ядра

Плещиохронная цифровая иерархия (PDH) является одним из самых распространенных стандартов технологии передачи данных. В PDH потоках E1, E2, E3 для передачи данных через кабельный интерфейс используется HDB3 кодированные импульсы. Код HDB3 - это трехуровневый код, в котором ноль передается нулевым напряжением, а единица передается попеременно положительным и отрицательным импульсом шириной в половину тактового интервала. Последовательность из четырех последовательных нулей заменяется специальной последовательностью импульсов одинаковой полярности. На рисунке 5 показан пример временной диаграммы кода HDB3.



**Рисунок 5. Временная диаграмма кода HDB3**

Для безошибочного приема HDB3 кода необходимо точно определять границы тактовых интервалов каждого сигнала. Для этого используют или синхронизацию опорного генератора от входного потока или передискретизация (oversampling) входного потока для детектирования фронтов. Основными критериями оценки качества восстановления данных являются **вероятность битовой ошибки** и **джиттер** на выходе приемника.

Главные особенности данного IP ядра:

1. Встроенный serializer и fifo-буфер с параметризованной разрядностью символов (**W**);
2. Поддержка синхронного режима приема HDB3 потока (с подстройкой внешнего VCXO);
3. Поддержка режима передискретизации (oversampling) приема HDB3 потока;
4. Детектор наличия сигнала (Loss Of Signal) и детектор захвата (Locked);
5. Внутренняя система подавления дрожания фронта сигнала (dejitter).

Наличие системы подавления джиттера и встроенные fifo-буферы в IP ядре HDB3 интерфейса обеспечивают надежную работу PDH оборудования в соответствии с требованиями ITU-T.

Параметры IP ядра

Доступные для изменения параметры IP ядра HDB3 интерфейса представлены в таблице 3:

Таблица 3. Описание параметров IP ядра HDB3 интерфейса	
Параметр	Описание
W	разрядность символов
L	количество отчетов на один символьный интервал (oversampling rate)
D	ширина полосы ФАПЧ (Clock Recovery PLL)
LVL	порог выдачи сигналов LOS и Locked

Скорость работы и занимаемый ресурс

В таблице 4 приведены результаты измерений IP ядра HDB3 интерфейса.

Таблица 4. Производительность HDB3 интерфейса					
Тип микросхемы ПЛИС	Параметры	Скорость потока	LEs	Memor y	Slices
Altera Cyclone II W=1, L=10	PDH E3 передатчик	34.368 Mbit/s	22	--	--
	PDH E3 приемник	34.368 Mbit/s	144	--	--
Altera Cyclone III W=8, L=2, FIFO	PDH E3 передатчик	34.368 Mbit/s	75	8,192 bits	--
	PDH E3 приемник	34.368 Mbit/s	163	8,192 bits	--
Xilinx Spartan-3A DSP W=1, L=10	PDH E3 передатчик	34.368 Mbit/s	--	--	12
	PDH E3 приемник	34.368 Mbit/s	--	--	82
Xilinx Spartan-3A DSP W=8, L=2, FIFO	PDH E3 передатчик	34.368 Mbit/s	--	8,192 bits	41
	PDH E3 приемник	34.368 Mbit/s	--	8,192 bits	81

### Обновление и техническая поддержка

Для получения актуальной информации об IP ядре HDB3 интерфейса посетите страницу <http://www.iprium.ru/ipcores/id/hdb3-interface/>.

Зарегистрированные клиенты могут получать обновления vqm/ngc netlist'ов IP ядра через личный кабинет на сайте компании IPrium <http://www.iprium.ru/ipcores/download/>.

Для получения технической поддержки зарегистрированные клиенты могут воспользоваться тикет-системой в личном кабинете на сайте компании IPrium <http://www.iprium.ru/>. Максимальный срок обработки запроса о технической поддержке - 2 рабочих дня.

### Заказ IP ядра

Код заказа ядра HDB3 интерфейса - **ip-hdb3-interface**.

### Обратная связь

Компания IPrium (ООО "Иприум")

634029, Томск, пр. Фрунзе, 20, офис 427

Тел.: +7(3822)226454

E-mail: [info@iprium.ru](mailto:info@iprium.ru)

website: <http://www.iprium.ru/contacts/>

### История изменений

Версия	Дата	Изменения
1.0	2007.03.22	Первый релиз