



IP ядро Пакетного BPSK Модема
Спецификация

Информация о релизе

Название	Burst BPSK Modem IP Core
Версия	2.0
Дата сборки	2017.11
Код заказа	ip-burst-bpsk-modem
Ревизия Спецификации	r1383

Назначение IP ядра

Данное IP ядро является полнофункциональным цифровым пакетным BPSK модемом и предназначено для работы в составе оборудования связи, работающего в полудуплексном режиме.

Комплект поставки

IP ядро Пакетного BPSK Модема включает в себя:

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

Структура IP ядра

На рисунке 1 показана структурная схема IP ядра Пакетного BPSK Модулятора.

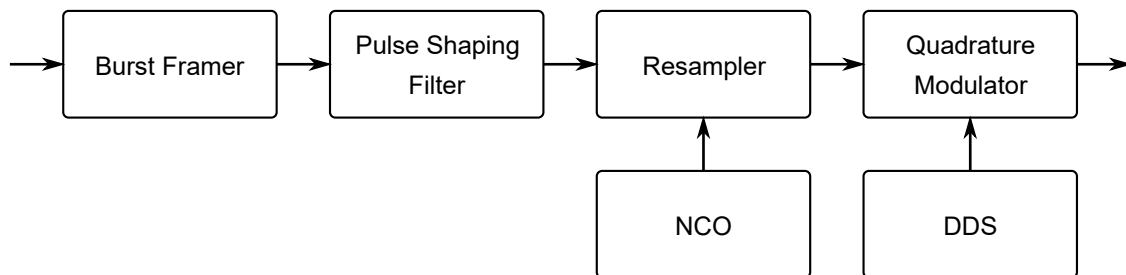


Рисунок 1. Структурная схема Пакетного BPSK Модулятора

Пакетный BPSK Модулятор состоит из формирователя пакета и BPSK модулятора.

На рисунке 2 показана структурная схема IP ядра Пакетного BPSK Демодулятора.

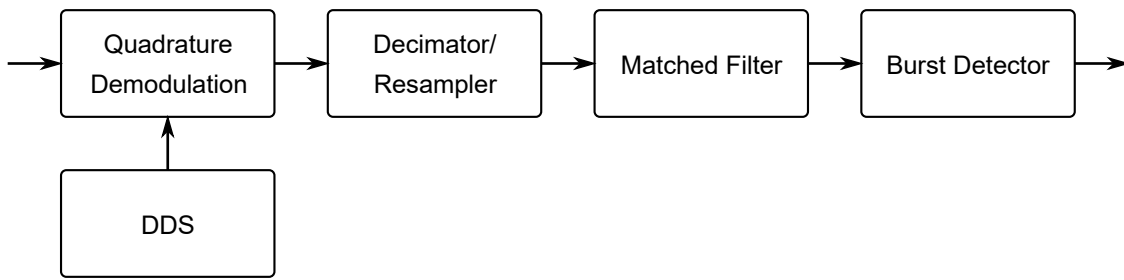


Рисунок 2. Структурная схема Пакетного BPSK Демодулятора

Пакетный BPSK Демодулятор состоит из некогерентного BPSK демодулятора и детектора пакета.

Карта портов

На рисунке 3 представлен графический символ, а в таблице 1 дано описание портов IP ядра Пакетного BPSK Модулятора.

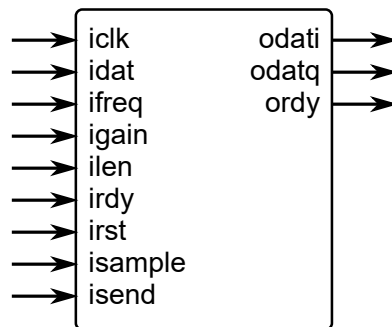


Рисунок 3. Карта портов Пакетного BPSK Модулятора

Таблица 1. Описание портов Пакетного BPSK Модулятора		
Порт	Разрядность	Описание
iclk	1	Системная тактовая частота. IP ядро работает по переднему фронту iclk.
idat	1	Входные (информационные) данные.
ifreq	32	Значение выходной промежуточной частоты.
igain	16	Регулировка выходной мощности.
ilen	8	Установка длины полезной нагрузки пакета. Устанавливается в байтах минус 1. Например, ilen=31 означает 32 байта информации.

irdy	1	Запрос выходных данных модулятора.
irst	1	IP ядро сбрасывается синхронно, когда irst устанавливается в логическую единицу.
isample	32	Управление шириной спектра (символьной скоростью).
isend	1	Строб на отправку данных на передачу.
odati odatq	W_DAC	Комплексный IQ выход модулятора в основной полосе частот или на промежуточной частоте.
ordy	1	Готовность принимать входные данные.

На рисунке 4 представлен графический символ, а в таблице 2 дано описание портов IP ядра Пакетного BPSK Демодулятора.

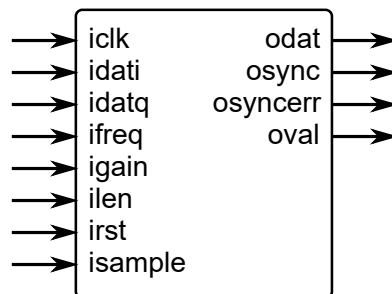


Рисунок 4. Карта портов Пакетного BPSK Демодулятора

Таблица 2. Описание портов Пакетного BPSK Демодулятора		
Порт	Разрядность	Описание
iclk	1	Системная тактовая частота
idati idatq	W_ADC	Комплексный IQ вход в основной полосе частот или на промежуточной частоте.
ifreq	32	Значение выходной промежуточной частоты.
igain	6	Коэффициент усиления приемного CIC-фильтра.

ilen	8	Установка длины полезной нагрузки пакета. Устанавливается в байтах минус 1. Например, ilen=31 означает 32 байта информации.
irst	1	Синхронный сброс (1 - сброс / 0 - работа).
isample	32	Управление шириной спектра (символьной скоростью).
odat	1	Выходные (информационные) данные.
osync	1	Индикатор захвата преамбулы.
osyncerr	1	Индикатор ошибочного захвата преамбулы.
oval	1	Строб валидности выходных данных.

Описание
работы IP ядра

Главные особенности данного IP ядра:

- Пакетный режим работы;
- Синхронный, высокоскоростной алгоритм формирования BPSK сигнала;
- Символьная частота изменяется от 1/4 до 1/16384 от системной тактовой частоты;
- Максимальная расстройка между модемами по несущей частоте до $\pm 12.5\%$ от значения символьной частоты;
- Максимальная расстройка между модемами по символьной частоте до $\pm 0.5 / (8 * (ilen + 5))$ от символьной частоты;
- Автоматическая вставка и удаление преамбулы и CRC16;
- Полностью цифровое обнаружение и демодуляция пакета данных;
- Фиксированная задержка в модуляторе и демодуляторе.

На рисунке 5 приведена структура пакета. Пакет состоит из 32 бит преамбулы, 1-256 байт данных, 16 бит CRC16. Каждый бит передается одним символом BPSK.

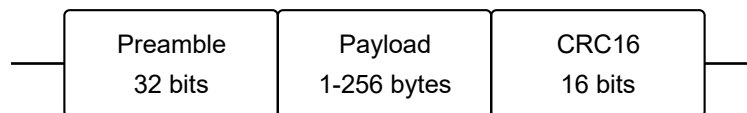


Рисунок 5. Структура пакета

Параметры IP ядра

Доступные для изменения параметры IP ядра Пакетного BPSK Модема представлены в таблице 3:

Таблица 3. Описание параметров IP ядра Пакетного BPSK Модема	
Параметр	Описание
W_ADC	ADC Width. Разрядность входных отчетов Демодулятора (<i>idati/idatq</i>), поступающих с АЦП.
W_DAC	DAC Width. Разрядность выходных отчетов Модулятора (<i>odati/odatq</i>), поступающих на ЦАП.

Скорость работы и занимаемый ресурс

Приведенные результаты измерения были получены в автоматическом режиме с использованием стандартных настроек логического синтезатора и трассировщика ПЛИС для проекта, поставляемого вместе с IP ядром. IP ядро полностью поддерживает все семейства ПЛИС Xilinx и Altera, включая Spartan, Zynq, Artix, Kintex, Virtex, Cyclone, Arria, MAX, Stratix. В таблице 4 приведены результаты измерений IP ядра Пакетного BPSK Модулятора.

Таблица 4. Производительность Пакетного BPSK Модулятора				
Параметры IP ядра	Тип микросхемы ПЛИС			
	Ресурс	Speed grade, максимальная частота работы		
W_DAC = 16	Altera Cyclone V 5CEFA7			
	555 ALMs (1%) 1 M10K RAM block (1%) 12 DSP (18x18) (8%)	-8, Fmax	-7, Fmax	-6, Fmax
		120.0 MHz 30.0 MSPS to 7.3 KSPS	130.0 MHz 32.5 MSPS to 7.9 KSPS	160.0 MHz 40.0 MSPS to 9.7 KSPS
W_DAC = 16	Xilinx Virtex-7 XC7VX330T			
	288 Slices (1%) 1 18K RAM blocks (1%) 12 DSP (18x18) (2%)	-1, Fmax	-2, Fmax	-3, Fmax
		250.0 MHz 62.5 MSPS to 15.2 KSPS	300.0 MHz 75.0 MSPS to 18.3 KSPS	344.0 MHz 86.0 MSPS to 21.0 KSPS

В таблице 5 приведены результаты измерений IP ядра Пакетного BPSK Демодулятора.

Таблица 5. Производительность Пакетного BPSK Демодулятора				
Параметры IP ядра	Тип микросхемы ПЛИС			
	Ресурс	Speed grade, максимальная частота работы		
W_ADC = 14	Altera Cyclone V 5CEFA7			
	3657 ALMs (7%) 5 M10K RAM block (1%) 6 DSP (18x18) (4%)	-8, Fmax	-7, Fmax	-6, Fmax
		104.0 MHz 26.0 MSPS to 6.4 KSPS	120.0 MHz 30.0 MSPS to 7.3 KSPS	146.0 MHz 36.5 MSPS to 8.9 KSPS
W_ADC = 14	Xilinx Virtex-7 XC7VX330T			
	2290 Slices (5%) 1 18K RAM blocks (1%) 6 DSP (18x18) (2%)	-1, Fmax	-2, Fmax	-3, Fmax
		222.0 MHz 55.5 MSPS to 13.5 KSPS	254.0 MHz 63.5 MSPS to 15.5 KSPS	296.0 MHz 74.0 MSPS to 18.0 KSPS

Описание интерфейса IP ядра

На рисунке 6 приведен пример временной диаграммы для входного интерфейса. Скорость входного потока регулируется сигналом **ordy**. Входные данные считываются с входа **idat** только тогда, когда **ordy** равен единице ("1").

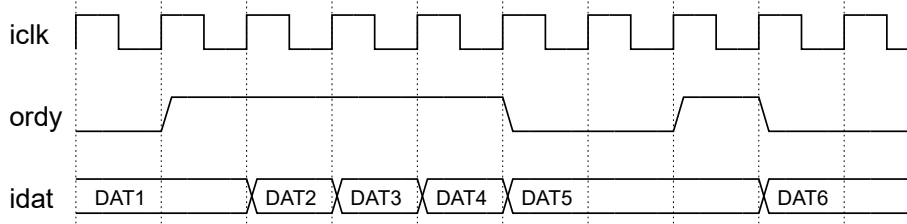


Рисунок 6. Временные диаграммы работы Пакетного BPSK Модулятора

Обновление и техническая поддержка

Бесплатная техническая поддержка осуществляется в течение 1 года и включает в себя консультации через телефон, E-mail и Skype. Максимальный срок обработки запроса о технической поддержке - 1 рабочий день.

Для получения актуальной информации об IP ядре посетите страницу

<https://www.iprium.ru/ipcores/id/burst-bpsk-modem/>

Обратная связь

ООО "Иприум"

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

Тел.: +7(3822)256412

E-mail: info@iprium.ru

Skype: fpgahelp

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

История изменений

Версия	Дата	Изменения
2.0	2017.11.14	Добавлена поддержка AD9361, AD9363, AD9364, AD9371, AD9375 и AD9789
1.1	2016.04.06	Добавлена поддержка длины блока от 4 байт до 256 байт
1.0	2016.03.01	Официальный релиз