



IP ядро DVB-S2X модулятора
Спецификация

Информация о релизе

Название	DVB-S2X Modulator IP Core
Версия	3.0
Дата сборки	2022.09
Код заказа	ip-dvb-s2x-modulator
Ревизия Спецификации	r1900

Назначение IP ядра

IP ядро является цифровым DVB-S2/DVB-S2X модулятором и полностью совместимо со стандартом ETSI EN 302 307-2 (v1.1.1).

Условия лицензии

Лицензия:

- Нетлист на одно семейство ПЛИС или полный исходный код (Verilog, SDC/XDC);
- Неограниченная по времени использования;
- Неограниченная по количеству прошитых ПЛИС;
- Без территориальных ограничений;
- Свободная от роялти платежей;
- Бесплатная техническая поддержка на 1 год.

Комплект поставки

IP ядро DVB-S2X модулятора 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 DVB-S2X модулятора.

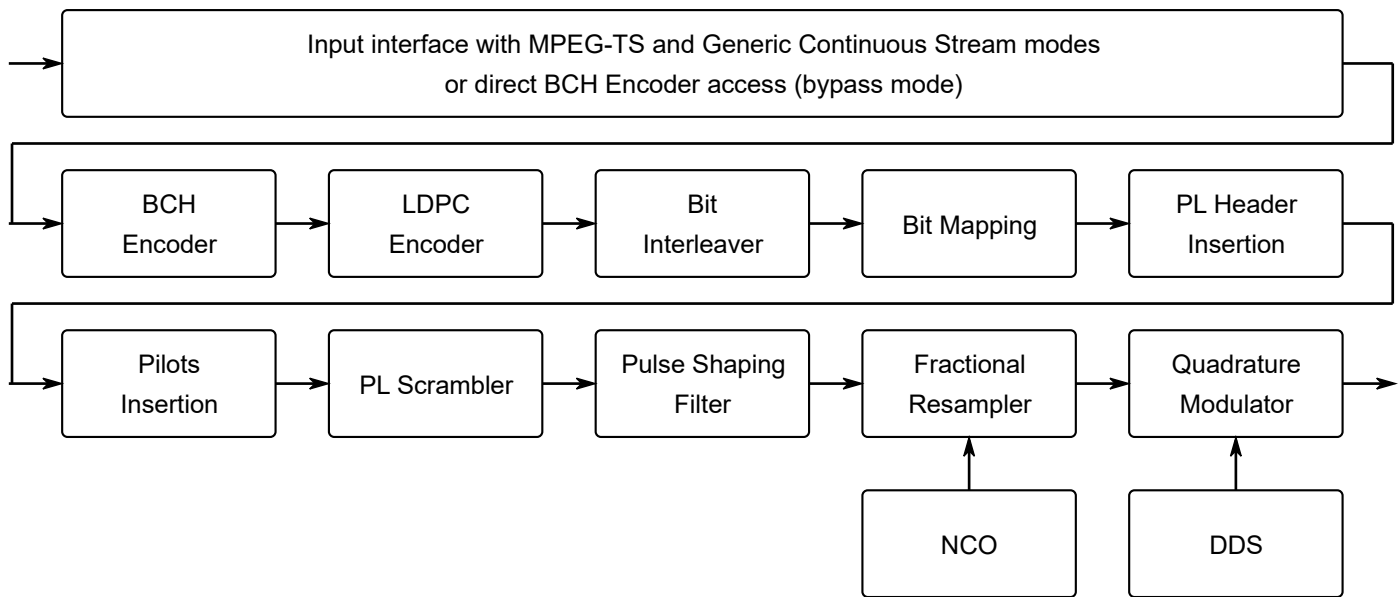


Рисунок 1. Структурная схема DVB-S2X модулятора

Карта портов

На рисунке 2 представлен графический символ, а в таблице 1 дано описание портов IP ядра DVB-S2X модулятора.

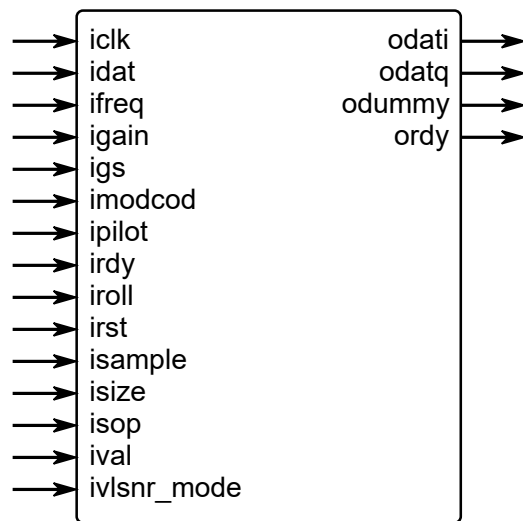


Рисунок 2. Карта портов DVB-S2X модулятора

Таблица 1. Описание портов DVB-S2X модулятора		
Порт	Разрядность	Описание
iclk	1	Системная тактовая частота. IP ядро работает по переднему фронту iclk.
idat	8	Входные (информационные) данные.
ifreq	32	Значение выходной промежуточной частоты.
igain	16	Регулировка выходной мощности.
igs	2	режим работы входного интерфейса: 0 - MPEG-TS 1 - Generic Continuous Stream 2 - Direct access to BCH Encoder (bypass BBFramer)
imodcod	8	Значение MODCOD, см. приложение А.
ipilot	1	Подключение пилот-сигнала: 0 - без пилот-сигнала; 1 - с пилот-сигналом.
irdy	1	Запрос выходных данных модулятора.
iroll	3	Установка коэффициента скругления формирующего фильтра: 0 - alpha=0.35; 1 - alpha=0.25; 2 - alpha=0.2; 3 - alpha=0.15; 4 - alpha=0.10; 5 - alpha=0.05;
irst	1	IP ядро сбрасывается синхронно, когда irst устанавливается в логическую единицу.
isample	32	Управление шириной спектра (символьной скоростью): от 0.01% до 50% от iclk
isize	1	Выбор LDPC кодера (только для DVB-S2): 0 - Normal FECFrame (Nldpc = 64800 bits); 1 - Short FECFrame (Nldpc = 16200 bits).
isop	1	Строб синхробайта входных данных (0x47 TS).
ival	1	Валидность входных данных.
ivlsnr_mode	3	Значение VL-SNR, см. приложение А.
odati	W_DAC	Выход модулятора в основной полосе частот (I канал) или на промежуточной частоте.

odatq	W_DAC	Выход модулятора в основной полосе частот (Q канал).
odummy	8	Счетчик вставленных DUMMY Frames.
ordy	1	Готовность принимать входные данные.

Параметры IP ядра

Доступные для изменения параметры IP ядра DVB-S2X модулятора представлены в таблице 2:

Таблица 2. Описание параметров IP ядра DVB-S2X модулятора	
Параметр	Описание
W_DAC	Разрядность выходных данных (odati/odatq). Повышение разрядности odati/odatq увеличивает качество формирования и выходной динамический диапазон, но одновременно увеличивает требуемый ресурс ПЛИС.

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 3 приведены результаты измерений IP ядра DVB-S2X модулятора.

Таблица 3. Производительность DVB-S2X модулятора				
Параметры IP ядра	Тип микросхемы ПЛИС			
	Ресурс	Speed grade, максимальная частота работы		
W_DAC=16	Altera Cyclone V 5CEFA7			
	7503 ALMs (14%) 114 M10K RAM blocks (17%) 15 DSP (18x18) (10%)	-8, Fmax	-7, Fmax	-6, Fmax
		96.0 MHz 48.0 Msymb/s	111.0 MHz 55.5 Msymb/s	132.0 MHz 66.0 Msymb/s
W_DAC=16	Xilinx Virtex-7 XC7VX330T			
	6126 Slices (12%) 58 18K RAM blocks (4%) 14 DSP (18x18) (2%)	-1, Fmax	-2, Fmax	-3, Fmax
		145.0 MHz 72.5 Msymb/s	176.0 MHz 88.0 Msymb/s	196.0 MHz 98.0 Msymb/s

Описание интерфейса IP ядра

IP ядро имеет два варианта формирования выходного спектра:

- В основной полосе частот (используется `odati` и `odatq`), `ifreq` равно 0;
- На промежуточной частоте (используется `odati`), `ifreq` не равно 0.

Цифро-аналоговые преобразователи должны работать синхронно с IP ядром DVB-S2X модулятора. На рисунке 3 приведена схема подключения ЦАП для режима работы в основной полосе частот, а на рисунке 4 пример временной диаграммы для этого режима.

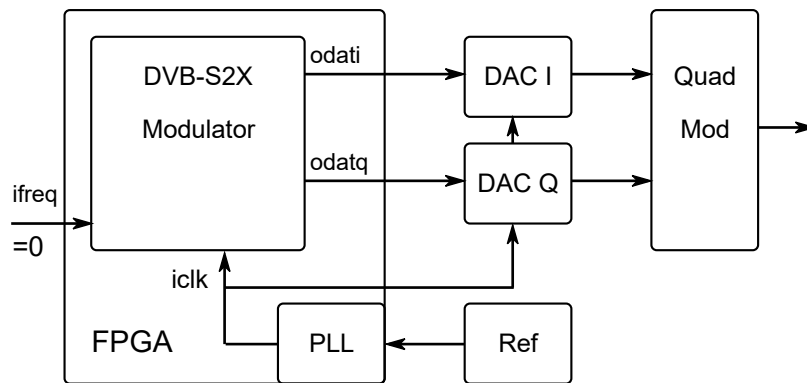


Рисунок 3. Схема подключения ЦАП в режиме основной полосы частот.

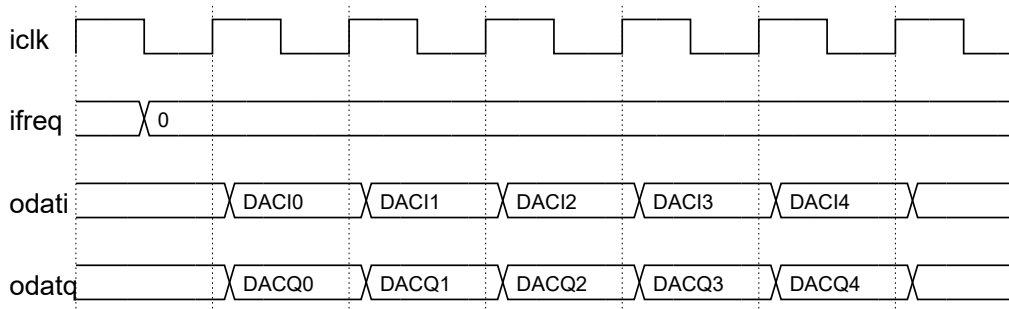


Рисунок 4. Временные диаграммы выходного интерфейса IP ядра в режиме основной полосы частот.

На рисунке 5 приведена схема подключения ЦАП для режима работы на промежуточной частоте, а на рисунке 6 пример временной диаграммы для этого режима. В этом режиме работы порт установки значения выходной промежуточной частоты *ifreq* задает значение ПЧ на выходе модулятора *odati*.

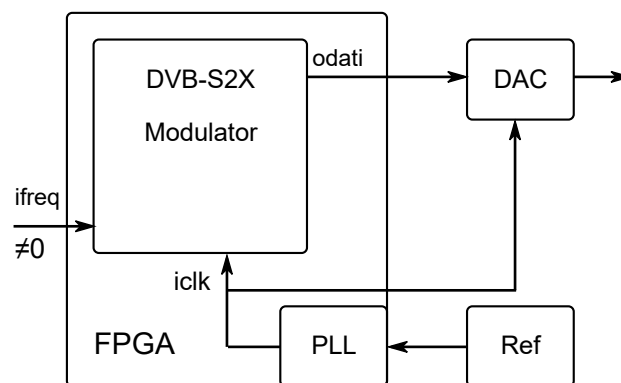


Рисунок 5. Схема подключения ЦАП в режиме промежуточной частоты.

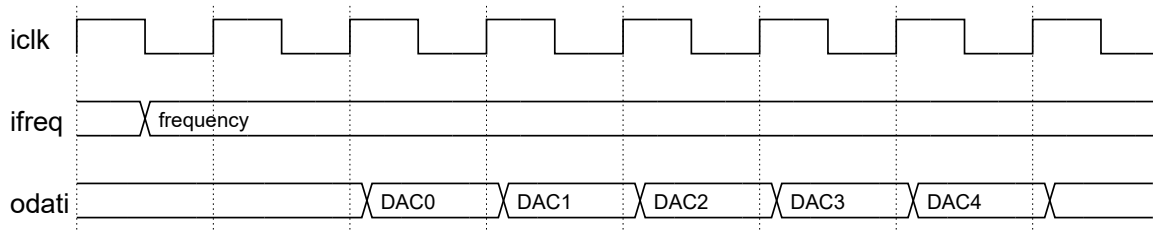


Рисунок 6. Временные диаграммы выходного интерфейса IP ядра в режиме промежуточной частоты.

На рисунке 7 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").

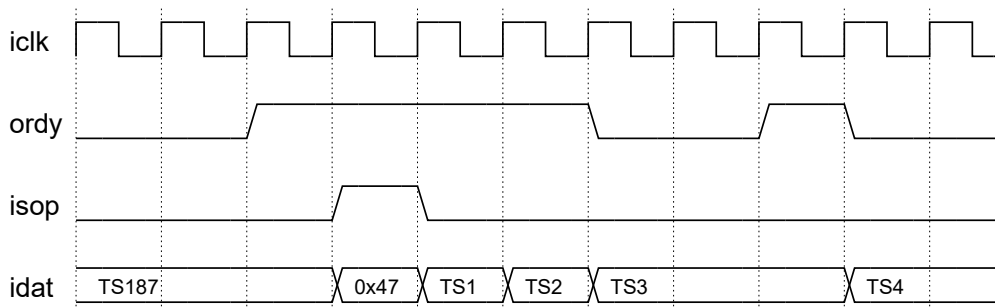


Рисунок 7. Временные диаграммы входного интерфейса IP ядра.

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/dvb-s2x-modulator/>

Обратная связь

Иприум

E-mail: info@iprium.ru

Skype: fpgahelp

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

История изменений

Версия	Дата	Изменения
3.0	2022.09.20	Добавлена поддержка входных интерфейсов MPEG-TS, Generic Continuous Stream и Bypass
2.0	2017.11.14	Добавлена поддержка AD9361, AD9363, AD9364, AD9371, AD9375 и AD9789
1.0	2015.06.16	Официальный релиз

Установка
MODCOD

В таблице А.1 приведены возможные значения для **imodcod**, **isize**, **ipilot** и **ivlsnr_mode** портов.

Таблица А.1. Настройки DVB-S2/DVB-S2X Модулятора

DVB-S2 режимы, ipilot включает и выключает режим пилот-сигнала

MODCOD	Mode	Code Type and Pilot	
imodcod = 1	QPSK 1/4	isize: 0 - Normal FEC block (64800 bits); 1 - Short FEC block (16200 bits). ipilot: 0 - Pilot Off; 1 - Pilot On.	
imodcod = 2	QPSK 1/3		
imodcod = 3	QPSK 2/5		
imodcod = 4	QPSK 1/2		
imodcod = 5	QPSK 3/5		
imodcod = 6	QPSK 2/3		
imodcod = 7	QPSK 3/4		
imodcod = 8	QPSK 4/5		
imodcod = 9	QPSK 5/6		
imodcod = 10	QPSK 8/9		
imodcod = 11	QPSK 9/10		
imodcod = 12	8PSK 3/5		
imodcod = 13	8PSK 2/3		
imodcod = 14	8PSK 3/4		
imodcod = 15	8PSK 5/6		
imodcod = 16	8PSK 8/9		
imodcod = 17	8PSK 9/10		
imodcod = 18	16APSK 2/3		
imodcod = 19	16APSK 3/4		
imodcod = 20	16APSK 4/5		
imodcod = 21	16APSK 5/6		
imodcod = 22	16APSK 8/9		
imodcod = 23	16APSK 9/10		
imodcod = 24	32APSK 3/4		
imodcod = 25	32APSK 4/5		

imodcod = 26	32APSK 5/6		
imodcod = 27	32APSK 8/9		
imodcod = 28	32APSK 9/10		
DVB-S2X VL-SNR set1 режимы, ipilot не используется			
MODCOD	Canonical MODCOD name	Implementation MODCOD name	Code Type
imodcod = 129 ivlsnr_mode = 0	QPSK 2/9	QPSK 2/9	Normal
imodcod = 129 ivlsnr_mode = 1	BPSK 1/5	p/2 BPSK 1/5	Medium
imodcod = 129 ivlsnr_mode = 2	BPSK 11/45	p/2 BPSK 11/45	Medium
imodcod = 129 ivlsnr_mode = 3	BPSK 1/3	p/2 BPSK 1/3	Medium
imodcod = 129 ivlsnr_mode = 4	BPSK-S 1/5	p/2 BPSK 1/5 SF 2	Short
imodcod = 129 ivlsnr_mode = 5	BPSK-S 11/45	p/2 BPSK 11/45 SF 2	Short
DVB-S2X VL-SNR set2 Modes, ipilot не используется			
MODCOD	Canonical MODCOD name	Implementation MODCOD name	Code Type
imodcod = 131 ivlsnr_mode = 0	BPSK 1/5	p/2 BPSK 1/5	Short
imodcod = 131 ivlsnr_mode = 1	BPSK 4/15	p/2 BPSK 4/15	Short
imodcod = 131 ivlsnr_mode = 2	BPSK 1/3	p/2 BPSK 1/3	Short
DVB-S2X Modes, ipilot включает и выключает режим пилот-сигнала			
MODCOD	Canonical MODCOD name	Implementation MODCOD name	Code Type
imodcod = 132	QPSK 13/45	QPSK 13/45	Normal
imodcod = 134	QPSK 9/20	QPSK 9/20	Normal
imodcod = 136	QPSK 11/20	QPSK 11/20	Normal
imodcod = 138	8APSK 5/9-L	2+4+2APSK 100/180	Normal

imodcod = 140	8APSK 26/45-L	2+4+2APSK 104/180	Normal
imodcod = 142	8PSK 23/36	8PSK 23/36	Normal
imodcod = 144	8PSK 25/36	8PSK 25/36	Normal
imodcod = 146	8PSK 13/18	8PSK 13/18	Normal
imodcod = 148	16APSK 1/2-L	8+8APSK 90/180	Normal
imodcod = 150	16APSK 8/15-L	8+8APSK 96/180	Normal
imodcod = 152	16APSK 5/9-L	8+8APSK 100/180	Normal
imodcod = 154	16APSK 26/45	4+12APSK 26/45	Normal
imodcod = 156	16APSK 3/5	4+12APSK 3/5	Normal
imodcod = 158	16APSK 3/5-L	8+8APSK 18/30	Normal
imodcod = 160	16APSK 28/45	4+12APSK 28/45	Normal
imodcod = 162	16APSK 23/36	4+12APSK 23/36	Normal
imodcod = 164	16APSK 2/3-L	8+8APSK 20/30	Normal
imodcod = 166	16APSK 25/36	4+12APSK 25/36	Normal
imodcod = 168	16APSK 13/18	4+12APSK 13/18	Normal
imodcod = 170	16APSK 7/9	4+12APSK 140/180	Normal
imodcod = 172	16APSK 77/90	4+12APSK 154/180	Normal
imodcod = 174	32APSK 2/3-L	4+12+16rbAPSK 2/3	Normal
imodcod = 178	32APSK 32/45	4+8+4+16APSK 128/180	Normal
imodcod = 180	32APSK 11/15	4+8+4+16APSK 132/180	Normal
imodcod = 182	32APSK 7/9	4+8+4+16APSK 140/180	Normal
imodcod = 184	64APSK 32/45-L	16+16+16+16APSK 128/180	Normal
imodcod = 186	64APSK 11/15	4+12+20+28APSK 132/180	Normal
imodcod = 190	64APSK 7/9	8+16+20+20APSK 7/9	Normal
imodcod = 194	64APSK 4/5	8+16+20+20APSK 4/5	Normal
imodcod = 198	64APSK 5/6	8+16+20+20APSK 5/6	Normal
imodcod = 200	128APSK 3/4	128APSK 135/180	Normal
imodcod = 202	128APSK 7/9	128APSK 140/180	Normal

imodcod = 204	256APSK 29/45-L	256APSK 116/180	Normal
imodcod = 206	256APSK 2/3-L	256APSK 20/30	Normal
imodcod = 208	256APSK 31/45-L	256APSK 124/180	Normal
imodcod = 210	256APSK 32/45	256APSK 128/180	Normal
imodcod = 212	256APSK 11/15-L	256APSK 22/30	Normal
imodcod = 214	256APSK 3/4	256APSK 135/180	Normal
imodcod = 216	QPSK 11/45	QPSK 11/45	Short
imodcod = 218	QPSK 4/15	QPSK 4/15	Short
imodcod = 220	QPSK 14/45	QPSK 14/45	Short
imodcod = 222	QPSK 7/15	QPSK 7/15	Short
imodcod = 224	QPSK 8/15	QPSK 8/15	Short
imodcod = 226	QPSK 32/45	QPSK 32/45	Short
imodcod = 228	8PSK 7/15	8PSK 7/15	Short
imodcod = 230	8PSK 8/15	8PSK 8/15	Short
imodcod = 232	8PSK 26/45	8PSK 26/45	Short
imodcod = 234	8PSK 32/45	8PSK 32/45	Short
imodcod = 236	16APSK 7/15	4+12APSK 7/15	Short
imodcod = 238	16APSK 8/15	4+12APSK 8/15	Short
imodcod = 240	16APSK 26/45	4+12APSK 26/45	Short
imodcod = 242	16APSK 3/5	4+12APSK 3/5	Short
imodcod = 244	16APSK 32/45	4+12APSK 32/45	Short
imodcod = 246	32APSK 2/3	4+12+16rbAPSK 2/3	Short
imodcod = 248	32APSK 32/45	4+12+16rbAPSK 32/45	Short