



IP ядро DVB-S2X модулятора
Спецификация

Информация о релизе

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Название | DVB-S2X Modulator IP Core |
| Версия | 2.0 |
| Дата сборки | 2017.11 |
| Код заказа | ip-dvb-s2x-modulator |
| Ревизия Спецификации | r1383 |

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).

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.

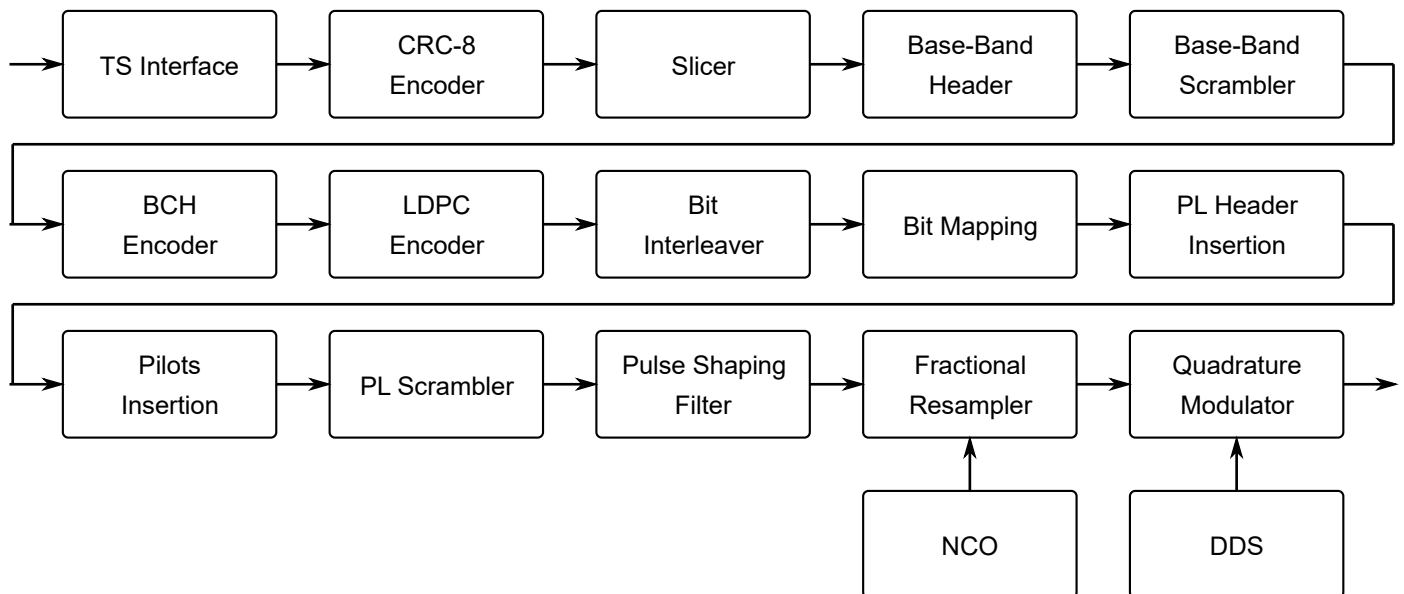


Рисунок 1. Структурная схема DVB-S2X модулятора

Карта портов

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

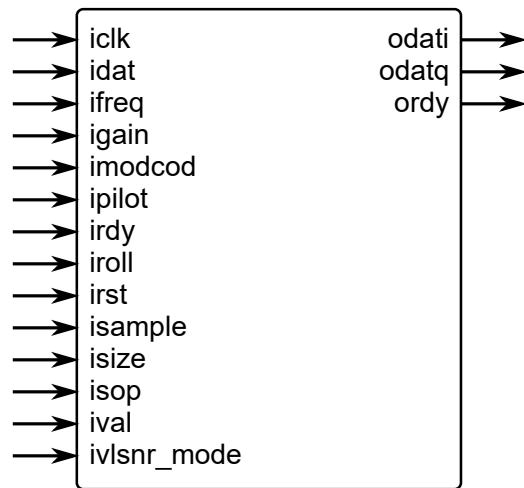


Рисунок 2. Карта портов DVB-S2X модулятора

| 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. |
| 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 | 2 | 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). |
| 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 96.0 MHz 48.0 Msymb/s | -7, Fmax 111.0 MHz 55.5 Msymb/s | -6, Fmax 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 145.0 MHz 72.5 Msymb/s | -2, Fmax 176.0 MHz 88.0 Msymb/s | -3, Fmax 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.

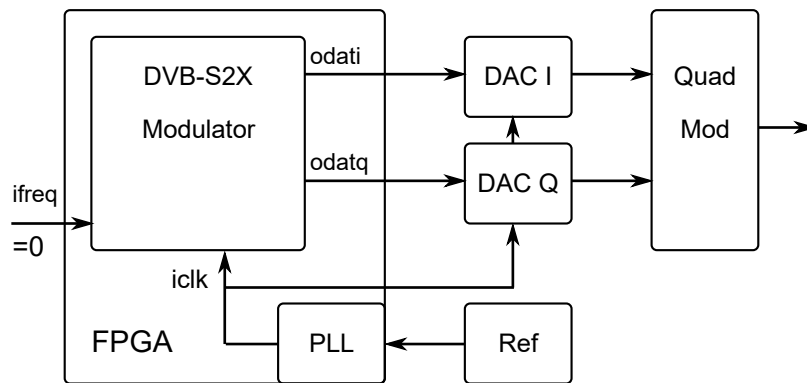


Рисунок 3. Схема подключения ЦАП в режиме основной полосы частот.

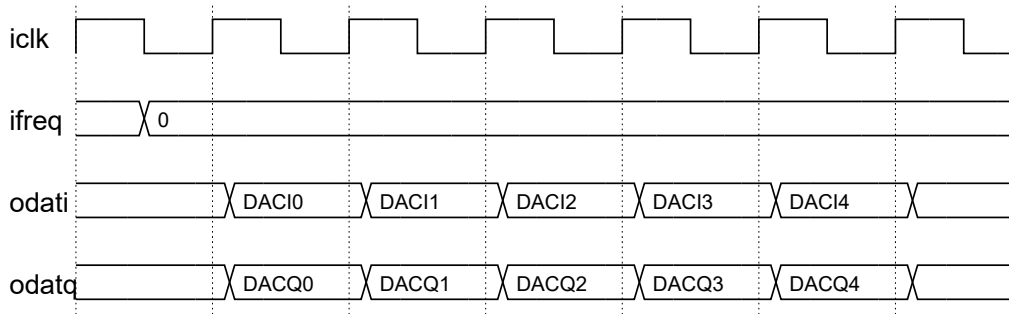


Рисунок 4. Временные диаграммы выходного интерфейса IP ядра в режиме основной полосы частот.

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*.

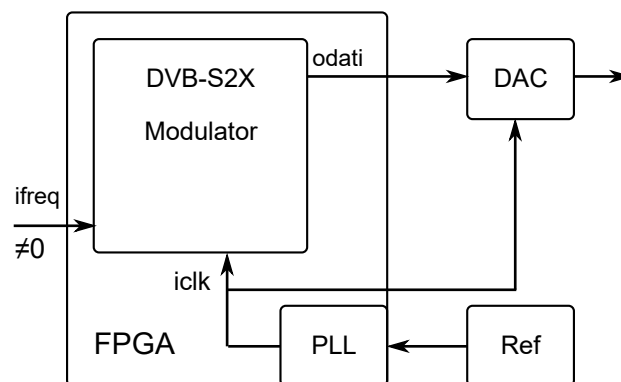


Рисунок 5. Схема подключения ЦАП в режиме промежуточной частоты.

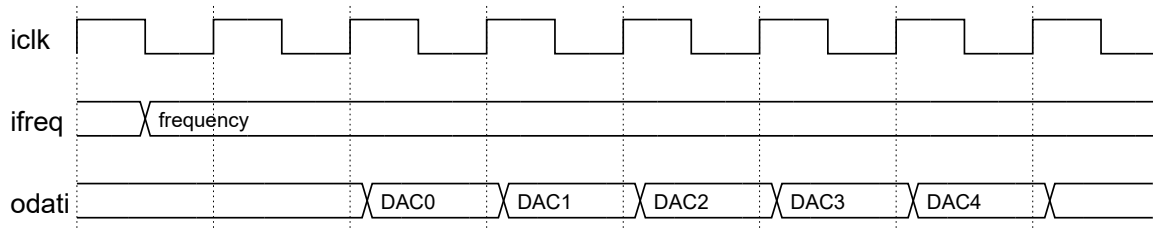


Рисунок 6. Временные диаграммы выходного интерфейса IP ядра в режиме промежуточной частоты.

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").

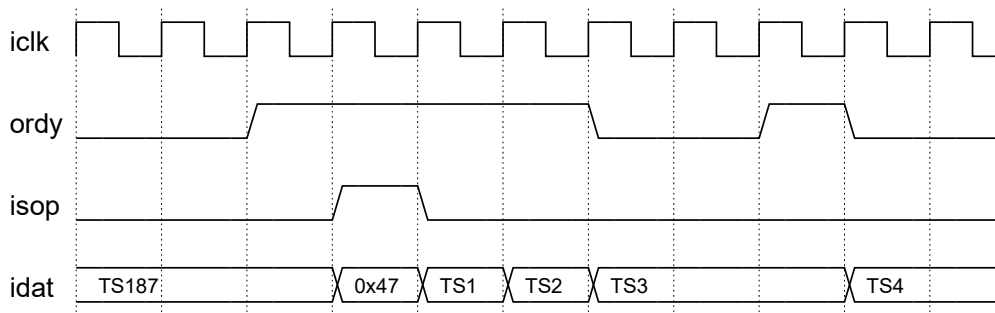


Рисунок 7. Временные диаграммы входного интерфейса IP ядра.

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

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 |
| 1.0 | 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 |