

Геннадий Алешин



# Комплекты для приема цифрового эфирного телевидения TVFuture Indoor DVB-T2 и TVFuture Outdoor DVB-T2

Комплекты предназначены для приема каналов DVB-T- и DVB-T2-вещания. Оборудование обеспечивает прием трансляций российского цифрового эфирного ТВ. Комплекты могут использоваться совместно с любым типом телевизоров. Цифровая приставка, входящая в состав комплектов, поддерживает функцию записи передач на внешний USB-накопитель, а также может применяться в качестве мультимедийного медиаплеера.

Предложение «коробочного» решения — успешно применяемая практика продаж приемного абонентского оборудования для платных пакетов цифрового спутникового вещания. Интересным, на наш взгляд, маркетинговым ходом является предложение комплектов для приема цифрового эфирного телевидения, с презентацией которого на прошедшей выставке CSTB-2013 выступил саратовский электромеханический завод «РЭМО». На тестирование было представлено два комплекта: TVFuture Indoor DVB-T2 и TVFuture Outdoor DVB-T2.

## Состав комплектов и установка

В комплект TVFuture Indoor DVB-T2 входят:

- цифровой ресивер Elect EDR-7818, укомплектованный пультом ИК ДУ;
- комнатная телевизионная антенна «Волна-Digital 5V»;
- ВЧ кабель длиной 1,5 м, оснащенный разъемами IEC 169-2;
- аудио/видео-кабель 3RCA-3RCA длиной 1 м;
- руководство пользователя цифрового ресивера;
- краткая инструкция по установке и подключению.

Оборудование упаковано в подарочную компактную коробку размерами 285x150x160 мм.

Как следует из названия, комплект предназначен для использования внутри помещения. Длина соединительных кабелей позволяет расположить оборудование, входящее в комплект, в непосредственной близости от телевизора и других внешних видео/аудио-устройств.

Антенна «Волна-Digital 5V» поставляется в полностью собранном виде. Изделие имеет белый пластиковый корпус размерами 230x100x25 мм. Антенна оснащена подставкой, позволяющей устанавливать ее на горизонтальной поверхности. Высота антенны с подставкой — 270 мм. Антенный кабель длиной 2 м заканчивается разъемом IEC 169-2. Второй конец антенного кабеля жестко прикреплен к корпусу антенны.

Для установки и монтажа комплекта от пользователя не требуется специальных знаний и навыков. Перед началом работы необходимо подключить антенный кабель к ресиверу, а ресивер — к телевизору.

Комплект TVFuture Outdoor DVB-T2 состоит из следующего оборудования:

- цифровой ресивер Elect EDR-7818, оснащенный пультом ИК ДУ;

- телевизионная антенна «Колибри-Digital 5V»;
- настенный кронштейн с набором крепежа для установки на кирпичной (каменной) стене;
- антенный кабель длиной 8 м с разъемами F116 male и IEC 169-9;
- ВЧ кабель длиной 1,5 м с разъемами IEC 169-2;
- аудио/видео-кабель 3RCA-3RCA длиной 1 м;
- руководство пользователя цифрового ресивера;
- инструкция по сборке антенны и установке комплекта.

Оборудование упаковано в красочную коробку размерами 420x330x85 мм.

Имеющиеся компоненты позволяют расположить приемную антенну вне помещения, а ресивер — внутри помещения.

Антенна «Колибри-Digital 5V» поставляется в частично собранном виде. Антенна состоит из:

- Несущей траверсы длиной 320 мм, сделанной из квадратного металлического профиля сечением 15 мм. На траверсе имеется узел крепления антенны к мачте (опоре).



- Петлевого вибратора L=270 мм с полуволновыми замыкающими линиями ДМВ-диапазона,
- Двух уголкового рефлектора размерами 320x150 мм. Каждый рефлектор состоит из четырех линейных вибраторов длиной 320 мм.
- Согласующей пластиковой коробки, в которой размещены элементы симметрирования антенны и малошумящий антенный усилитель. На согласующей коробке имеется разъем F116 female, через который подается питание на антенный предусилитель. С него же снимается принимаемый антенной эфирный сигнал.

Сборка антенны очень проста. Петлевой вибратор и согласующая коробка уже закреплены на траверсе антенны. Нужно только установить рефлекторы в соответствии с прилагаемой схемой сборки антенны.

Собранная антенна устанавливается на вертикальной мачте (опоре), в качестве которой может использоваться труба с внешним диаметром не более 50 мм. Самый простой способ установки — воспользоваться входящим в «коробочный» комплект настенным кронштейном. Он закрепляется на вертикальной стене или, например, ограждении балкона. Длина антенного кабеля достаточна для простой установки антенны (за окном, на балконе).

### Характеристики приемника Elect EDR-7818

Ресивер Elect EDR-7818, которым комплектуются оба представленных «коробочных» набора, размещен в компактном металлическом корпусе черного цвета. Передняя панель сделана из пластика. На ней расположены:

- кнопка включения рабочего/дежурного режима;
- кнопки поочередного переключения каналов;
- гнездо порта USB.

У ресивера имеется четырехразрядный семисегментный LED-дисплей, на котором в рабочем режиме выводится номер просматриваемого канала. Для индикации дежурного режима используется точечный светодиод красного цвета

- На задней панели аппарата находятся:
- разъем для подключения антенны RF IN;
  - петлевой выход RF Loop Through;
  - RCA-выход композитного видеосигнала Video;
  - RCA-выходы стереозвука;
  - Три RCA-гнезда, на которые подается компонентный видеосигнал YPbPr;
  - разъем интерфейса HDMI;
  - RCA-выход цифрового аудио (S/PDIF).

Электрическая схема ресивера собрана по типовой схеме с использованием широко применяемых в бюджетных цифровых приемниках электронных компонентов. В качестве центрального процессора ресивера используется чип Mstar MSD7816. К крышке процессора приклеен небольшой радиатор.

На системной плате приемника установлена микросхема DDR2 оперативной памяти Winbond W9751G6KB емкостью 1 Гбит и микросхема флэш-памяти Winbond 25Q32FVsig емкостью 32 Мбит.

В приемной части ресивера используются микросхемы тюнера (MXL603) и OFDM-демодулятора MStar MSB1230.

В блоке питания приемника используется микросхема ШИМ-контроллера Samwin SW2604.

Ресивер оснащен маленьким удобным пультом ИК ДУ. Часто используемые кнопки управления и вызова информационных служб сгруппированы в центральной части клавиатуры. На пульте также имеются кнопки быстрого вызова дополнительных функций. Питание пульта ДУ осуществляется от двух батареек типа AAA.

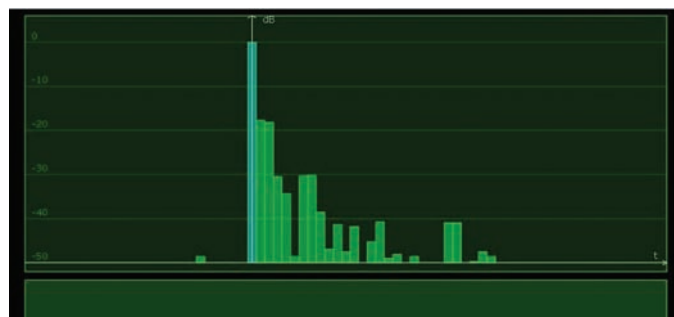
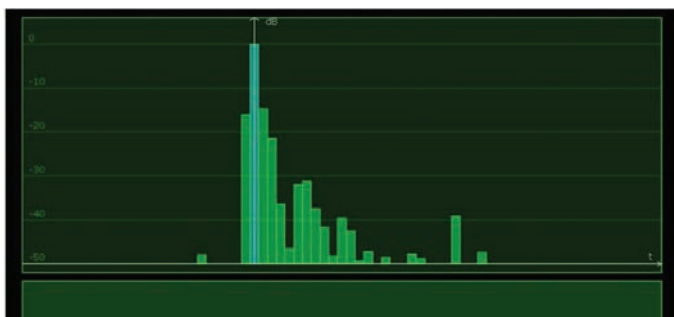
Технические параметры ресивера Elect EDR-7818 приведены в таблице 1.

### Подключение и настройка

Инсталляция обоих комплектов осуществляется почти «в одно касание»:

- Кабель приемной антенны подключается к входу ресивера RF IN.
- Сигнал с выхода RF Loop Through подается с помощью радиочастотного ВЧ кабеля с антенным входом телевизора. При таком подключении установленная антенна может использоваться для приема программ аналогового ТВ. Поскольку в составе антенн имеется предусилитель, для нормальной работы антенны требуется подавать на него питание 5 вольт. Эту функцию выполняет ресивер. Важно, что при этом ресивер должен находиться в рабочем или дежурном режиме.





- Сигналы изображения и звука программ DVB-T2-телевидения, формируемые ресивером, подаются на телевизор. Допускается одновременное использование аналоговых видео- и цифрового (HDMI) выходов. Сигнал на аналоговые видеовыходы Video и YPrPb подается не одновременно. Тип сигнала определяется настройками пользователя. По умолчанию используется вывод аналогового видео в композитном формате.
- Производится настройка ресивера. Осуществляется поиск каналов DVB-T2-телевидения.
- Выбирается оптимальное положение приемной антенны, обеспечивающее наилучшее качество приема. Для оценки качества приема используются встроенные в ПО ресивера функции измерения параметров цифрового сигнала.

Простота настройки ресивера, входящего в приемные комплекты TVFuture, обеспечивается за счет интуитивно понятной системы OSD-управления и наличия функции быстрой настройки. Режим быстрой настройки запускается автоматически при первом включении приемника или после сброса его к заводским установкам.

В режиме диалогового меню задаются всего два параметра: язык меню (по умолчанию используется русский язык) и страна (по умолчанию — Россия).

Затем ресивер переходит в режим автоматического поиска каналов цифрового эфирного ТВ. Сканирование производится по частотной сетке OIRT в диапазоне 170–226 МГц и 470–860 МГц. В режиме автоматического поиска на экран выводится частота настройки и названия обнаруженных сервисов. Если каналы не были найдены, то приемник возвращается в режим диалогового меню быстрой настройки.

При поиске цифровых пакетов в диапазоне 170–230 МГц используется ширина полосы канала 7 МГц, а в диапазоне 470–860 МГц используется значение 8 МГц. Однако, по нашему мнению, это незначительная проблема, поскольку вещание цифрового телевидения в России осуществляется пока только в UHF-диапазоне. В дальнейшем, как мы полагаем, указанный недостаток локализации ПО приставки будет исправлен разработчиком устройства.

По умолчанию питание на антенну не подается. В краткой инструкции подключения каждого комплекта указано, что пользователь должен через меню управления включить питание антенны.

После успешного автопоиска приемник переходит в режим просмотра каналов. На этом установку комплекта в основном можно считать законченной. Если необходимо, можно провести точную настройку положения приемной антенны (комнатной или наружной), оценивая уровень DVB-T2-сигнала. Для определения точности настройки используется индикатор «Качество сигнала» отображаемый в инфобаннере просматриваемого канала.

### Прием эфирных каналов

Мы проводили тестирование представленных комплектов, принимая сигнал первого федерального мультиплекса в Санкт-Петербурге (35-й частотный канал). На момент тестирования пакет состоял из десяти MPEG-4 — каналов стандартного разрешения, транслирующихся в стандарте DVB-T2. Для вещания каналов пакета в Санкт-Петербурге используется режим Multiple PLP. Возможно, этот режим будет использоваться при распространении эфирных мультиплексов в регионах России.

На момент тестирования пакет состоял из четырех транспортных PLP-поток, идущих на одной несущей. Потоки с логическими номерами PLP 0 и PLP 1 содержали по четыре ТВ-канала в каждом. В потоках PLP 2 и PLP 3 было по одному ТВ-каналу. Параметры модуляции всех PLP-поток одинаковы: 64QAM, FEC=4/5. Оба приемных комплекта TVFuture благополучно обнаруживали все каналы мультиплекса.

Среднее время задержки на переключение в режиме просмотра каналов первого федерального мультиплекса составило 2–3 секунды. Время переключения между каналами, относящимися к одному PLP-поток, не превышает 2 секунд. При переключениях между каналами, вещаемыми в разных PLP-потоках, задержка начала декодирования видео и аудио составляет 2,5–3 секунды.

Антенна «Волна Digital 5V» размещалась в помещении, вблизи от ресивера. Антенна «Колибри-Digital 5V» была закре-

**Таблица 1. Технические характеристики DVB-T2 ресивера Elect EDR-7818**

Тюнер	
Входной разъем	Розетка IEC 169-2
Выходной разъем	Вилка IEC 169-2
Диапазон частот входного сигнала	170...226 МГц, 470...862 МГц
Уровень входного сигнала	- 70... - 5 дБм
Питание антенны	5 В
Демодулятор	
Стандарт	DVB-T/T2 (COFDM)
Частотная полоса канала	7 МГц, 8МГц
Модуляция несущих	QPSK, 16 QAM, 64 QAM, 256 QAM
Декодер FEC	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
Декодирование транспортного потока	
Формат видео	MPEG-2 MP@ML, MPEG-4 AVC MP/HP@L3, MPEG-4 AVC HP@L4
Формат аудио	MPEG-1, MPEG-2 Layer 1, 2, MPEG-4 AAC LC, MPEG-4 HE-AAC
Скорость потока видео	MPEG-2 до 80 Мбит/сек, MPEG-4 до 60 Мбит/сек
Разрешение видео	576i, 576p, 544x576, 720p, 1080i, 1080p
Стандарт ТВ (аналоговый выход)	PAL, SECAM, NTSC
Формат дисплея	4:3, 16:9
Система	
Процессор	Mstar MSD7816
Флэш-память	4 МБ
Системное ОЗУ	128 МБ
Входы и выходы аудио/видео и данных	
Видеовыход (композитный), CVBS	RCA
Видеовыход (компонентный), YPrPb	3xRCA
Аудиовыход R/L	2xRCA
Цифровой видео/аудио	HDMI (Тип A)
Цифровой аудио, S/PDIF	RCA
Интерфейсы передачи данных	USB 2.0
Источник питания	
Напряжение питания (адаптер)	220...240 В, 50/60 Гц
Энергопотребление	6 Вт (макс.)
Конструкция	
Габариты	180x125x45 мм
Вес	0,4 кг

плена на стене здания под окном на высоте 8 м от земли и соединялась с ресивером кабелем, входящим в комплект TVFuture Outdoor DVB-T2.

Для анализа сигнала, принимаемого антеннами, входящими в состав комплектов TVFuture, был использован измерительный DVB-T2-приемник Enensys ReFeree-T2. На рисунках 1 и 2 приведены эхо-диаграммы сигналов, иллюстрирующие работу антенн «Волна Digital 5V» и «Колибри-Digital 5V» в условиях многолучевого приема, определяемых городской застройкой.

Комнатная антенна «Волна Digital 5V» обеспечивала прием сигнала в наших условиях с SNR=23,4 дБ, MER=20,8 дБ.

Наружная антенна «Колибри-Digital 5V» позволяет расширить зону приема за счет более высокой чувствительности и направленности. Она обеспечила почти в тех же условиях прием сигнала с SNR=24 дБ, MER=27 дБ.

Мы не ставили задачу проводить абсолютные измерения параметров антенн, входящих в представленные комплекты. Приведенные результаты лишь позволяют оценить эффективность использования обоих комплектов в конкретных условиях приема DVB-T2-сигналов.

В меню ресивера Elect EDR-7818 есть функция ручного поиска каналов. Предусмотрен ввод значения частоты, номера частотного канала и ширины полосы. Однако воспользоваться этим режимом нам не удалось: ресивер не обнаруживал сигнал на заданной частоте и не позволял перейти к запуску поиска. Вероятно, эта недоработка ПО будет в дальнейшем устранена.

### Сервисные функции приемника и медиаплеера

ПО ресивера Elect EDR-7818 оснащено разнообразными сервисными возможно-

стями. Часть из них уже предоставляется зрителям каналов цифрового эфирного телевидения, а другие, хочется надеяться, могут быть востребованы в будущем. Это:

- Электронный программный гид.
- Телетекст. Ресивер опознает наличие и корректно отображает страницы телетекста на русском языке.
- Субтитры. Корректно отображаются TXT-субтитры на каналах «Первый», «Россия», «Культура».
- Выбор альтернативных языков звуковых треков.
- Установка возрастного ограничения при просмотре каналов.
- Способ установки внутренних часов. Приемник поддерживает автоматический режим синхронизации часов по временным меткам, передаваемым провайдером вещания.

После увеличения числа каналов, вещаемых в эфире, актуальными могут оказаться функции управления списками каналов, которые есть у приемника Elect EDR-7818:

- Сортировка списка каналов. Есть функция упорядочивания общего списка по названиям, по типу программ или с использованием логической нумерации (LCN).
- Использование фаворитных списков каналов. Пользователь может распределить каналы по четырем фаворитным спискам (фильмы, новости, спорт, музыка).
- Редактирование списков каналов (перемещение канала в списке, пропуск, блокировка, переименование).

К ресиверу может быть подключено внешнее USB-устройство (флэш-память, жесткий диск). Подключенное устройство может использоваться для записи программ, принимаемых с эфира, отложенного просмотра (TimeShift) и проигрывания медиафайлов.

Ресивер позволяет записывать одну программу, совмещая это с просмотром эфирного канала, транслирующегося на той же цифровой несущей. Во время записи можно поочередно переключаться на другие каналы того же пакета.

Имеются простейшие встроенные функции редактирования записанных программ: удаление и переименование файлов записей.

Ресивер Elect EDR-7818 поддерживает функции медиаплеера:

- Просмотр графических файлов в форматах JPG, BMP, PNG.
- Воспроизведение MP3- и WAV-аудиофайлов.
- Воспроизведение MPEG-2- и MPEG-4-видеофайлов в контейнерах AVI, MP4, MPG, MKV, MOV. Плеер проигрывает клипы со стандартным и HD-разрешением.

Результаты испытаний показали, что представленные комплекты TVFuture могут использоваться для приема программ российского цифрового эфирного телевидения. Применение «коробочного решения» позволяет избавить покупателя от необходимости выбора и поиска всех необходимых компонентов.

Принцип «все включено» и наличие пошаговой инструкции позволяет организовать прием эфирной «цифры» даже самому неподготовленному покупателю. Имеющийся в наборе ВЧ кабель позволяет одновременно с цифровыми смотреть и аналоговые каналы.

**Редакция выражает признательность саратовскому электромеханическому заводу «РЭМО» за предоставленные для тестирования комплекты приема цифрового эфирного телевидения TVFuture Indoor DVB-T2 и TVFuture Outdoor DVB-T2.**



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БЫСТРОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ

# DVB T2

КОМНАТНЫЕ АНТЕННЫ

НАРУЖНЫЕ АНТЕННЫ

КОМПЛЕКТЫ TVFUTURE

ЦИФРОВЫЕ РЕСИВЕРЫ

Россия, 410054, г. Саратов, а/я 1334. Тел./факс: (8452) 49-52-42, 49-52-31  
e-mail: info@remo-zavod.ru, www.remo-zavod.ru