

Геннадий Алешин

Прибор для настройки спутниковых антенн DR.HD 900S



Измеритель DR.HD 900S предназначен для контроля параметров сигналов цифрового спутникового телевидения, характеризующих качество приема и точность настройки антенны. Прибор рассчитан на работу с DVB-S/QPSK сигналом промежуточной частоты (950-2150 МГц). Измеритель оснащен цветным ЖК-дисплеем, световым и акустическим индикаторами настройки.

Значительное увеличение числа пользователей цифрового спутникового телевидения в России, обусловленное успешным развитием «пакетного» вещания нескольких ведущих провайдеров, изменило требования к установщикам приемных спутниковых систем. Ранее немногочисленный «цех» представителей этого ремесла многократно пополнился за счет «народных умельцев». Получить навыки работы стало возможным благодаря существенно возрослому числу установок, использованию типовых комплектов абонентского оборудования и сравнительно несложной методике его настройки. «Установочный демпинг» ставит «профессионалов» в трудное положение — теперь их работу может выполнить почти «каждая кухарка». Поэтому неудивительно, что многие профессионалы-установщики «старой школы» если и не прекратили заниматься этим (ранее весьма прибыльным) делом, то по крайней мере перестали рассматривать его как основное занятие.

Те, кто недавно начал или продолжает заниматься установкой спутниковых антенн, активно использует профессиональные технологии настройки. Навыки навыками, но без оборудования, позволяющего оценивать точность наведения антенны, не обойтись ни «любителям», ни

«профессионалам». Известно, что большинство «любителей» используют для контроля принимаемого спутникового сигнала ресивер, входящий в абонентский комплект, и обычный телевизор. Начинающие «профессионалы», как правило, имеют собственный настроечный комплект, состоящий из недорогого бытового ресивера и переносного телевизора. Для питания используется электросеть. Некоторые довольствуются простенькими детекторами сигнала — сатфайндерами, имеющими звуковую и световую индикации. Приобретение ими специализированного измерительного прибора профессионального уровня экономически неоправданно.

Представленный для тестирования измеритель Dr.HD 900S, как нам кажется, достоин внимания и «любителей», и «профессионалов». Прибор обладает достаточной функциональностью, оптимальным сочетанием пользовательских возможностей и, к тому же, судя по интернет-рекламе, имеет вполне разумную цену.

Конструкция и комплект поставки

Измеритель Dr.HD 900S имеет современный внешний вид, небольшие габариты (140x112x34 мм) и малый вес (менее 0,5 кг). Прибор размещен в компактном ме-

таллическом корпусе серебристого цвета. Корпус изготовлен из полированного алюминиевого сплава. Надписи, поясняющие назначение элементов, нанесены черной несмываемой краской. Части корпуса изделия прочно соединены друг с другом. Верхняя и нижняя крышки плотно состыкованы, а боковые стенки стягивают всю конструкцию в единое целое. Прибор вполне можно отнести к классу hand held, поскольку он легко помещается в руке и необходимые для работы установки значений параметров и режимов работы осуществляются той же рукой оператора.

На передней (верхней) панели корпуса измерителя расположены:

- экран цветного жидкокристаллического дисплея (диагональ – 3,5 дюйма);
- кнопки управления устройством;
- индикатор включения питания и наличия сигнала на выбранном транспондере LOCK;
- светодиодный индикатор заряда аккумулятора от внешнего источника электропитания;
- светодиодный индикатор-линейка качества цифрового сигнала QUALITY;
- звуковой индикатор уровня сигнала SPEAKER.

Клавиатура управления прибором состоит из восьми кнопок:

Плюс: Прочный металлический корпус прибора.

Плюс: Возможность закрепить прибор на руке монтажника как часы.

Минус: Короткий ремешок (браслет) на чехле. Не надеть поверх зимней одежды.

Минус: Неправильная полярность кабеля, предназначенного для подключения к бортовой сети автомобиля. У кабеля, входящего в комплект устройства, перепутана полярность подключения разъемов. Использование этого аксессуара может вывести прибор из строя.

- кнопки включения (ON) и выключения (OFF) питания;
- кнопки вывода меню настройки MENU и подтверждения выбора OK;
- кнопки переключения каналов и управления курсором (▲ и ▼). Они же используются и для установки значений цифровых параметров настройки;
- кнопка включения режима спектроанализатора SPCM;
- функциональная кнопка F1, имеющая различное назначение в зависимости от текущего режима работы.

На боковой панели измерителя Dr.HD 900S расположены:

- входной разъем для подключения спутниковой антенны LNB IN;
- разъем Jack для подключения внешнего адаптера питания;
- видео и аудио вход/выход (разъем mini-Jack 1/4 дюйма);
- разъем RS-232 для связи с компьютером. Вероятно, для более компактного исполнения прибора в качестве разъема для подключения компьютера используется конструктив интерфейса USB-A, на контакты которого выведены сигнальные шины интерфейса RS-232.

Измеритель и аксессуары упакованы в красочную подарочную коробку.

В комплект поставки прибора входят:

- измеритель Dr. HD 900S;
- чехол-сумка из водонепроницаемой ткани;
- адаптер питания от электросети;
- шнур питания от бортовой сети автомобиля;
- кабель RS-232 длиной 1 м для соединения с компьютером;
- кабель длиной 1,3 м для подключения к видеовходу или видеовыходу внешнего устройства (монитор, видеокамера и т.п.);
- компас;
- инструкция по эксплуатации на русском языке.

Функциональные возможности и технические характеристики

Измеритель Dr.HD 900S рассчитан на использование установщиками и монтажниками приемных антенн спутникового телевидения. С помощью этого прибора можно определить следующие характеристики сигнала:

- «Уровень» цифрового сигнала в диапазоне ПЧ (950-2150 МГц). Индикация уровня вход-

ного сигнала осуществляется в относительных единицах (%). Согласно информации производителя, рабочий диапазон входного ВЧ-сигнала — от -65 до -25 дБм.

- «Качество» принимаемого сигнала. Индикатор «качества» сигнала также градуирован в относительных единицах (%). Метод оценки «качества» широко используется в бытовых цифровых ресиверах и дает возможность достаточно точно оценить правильность настройки антенны и запас по сигналу на изменение погодных условий приема. В дополнение к визуальному имеется еще и звуковой индикатор настройки. Это удобно для установщика антенн — нет необходимости следить за показаниями на дисплее измерителя.
- Отношение сигнал/шум (SNR) и уровень ошибок (BER) цифрового потока. Значения параметров отображаются в цифровом виде.
- Спектральный состав сигнала, поданного с приемной системы. Спектр сигнала отображается на LCD-дисплее прибора.
- Сетевую принадлежность транспондера с введенными параметрами и название спутника (орбитальной позиции), на который настроена антенна.

Кроме чисто измерительных возмож-

ностей, прибор обладает рядом других полезных функций:

- управление несколькими антеннами, переключаемыми в соответствии с протоколом DiSEqC 1.0 и 1.1;
- визуальная и звуковая индикация обнаружения сигнала с установленными параметрами;
- разнообразные типы поиска цифровых спутниковых каналов;
- просмотр открытых MPEG-2 трансляций телевизионных каналов;
- подача телевизионного сигнала на внешний монитор;
- отображение видео- и аудиосигналов от внешнего источника;
- сохранение списка каналов и установок прибора на компьютере.

Питание прибора осуществляется от сети 220 В/ 50-60 Гц, бортовой сети автомобиля или от встроенного литий-ионного аккумулятора емкостью 2350 мА/ч. Во время работы может осуществляться одновременный подзаряд аккумулятора. В измерителе предусмотрен контроль степени заряженности аккумулятора во время его подзаряда.

Технические характеристики прибора для настройки спутниковых антенн Dr.HD 900S приведены в таблице 1.

Режимы работы и установка параметров

Управление прибором осуществляется с клавиатуры и при помощи OSD-интерфейса пользователя. Для предотвращения включения прибора при случайном нажатии на кнопку ON (и, соответственно, раз-

Таблица 1. Технические характеристики измерителя спутникового сигнала DR.HD 900S

| Тюнер и управление LNB | |
|-------------------------------------|---|
| ВЧ-вход | F-тип, IEC 169-24, Female |
| Частотный диапазон IF | 950...2150 МГц |
| Чувствительность, | -65...-25 дБмВт |
| Входное сопротивление | 75 Ом |
| Демодуляция | QPSK |
| Символьная скорость входного потока | 2-35 Мсимв/с |
| Переключение поляризации | 13 В / 18 В |
| Коммутация | DiSEqC 1.0, 1.1 |
| Управление гетеродином LNB | 0 / 22 кГц |
| MPEG-декодер | |
| Транспортный поток | ISO/IEC 13818 |
| Декодер видео | MPEG-2 MP@ML |
| Декодер аудио | MPEG/ MusicCam Layer 1 & 2 |
| Интерфейсы | |
| Видео+аудио | Вход/выход mini-Jack 1/4»: видео (CVBS), аудио |
| RS-232C | Разъем на корпусе и переходник на 9-контактный Dsub |
| Электропитание | |
| Встроенный аккумулятор | Li-Ion, 2350 мА/ч |
| Адаптер питания | 100...240 В, 50 / 60 Гц, вых 13,3 В / 1,5 А |
| Бортовая сеть | 12-14 В пост ток. |
| Конструкция | |
| Дисплей | Цветной LCD, 3,5' |
| Индикация | Световая (LED), звуковая |
| Габариты | 140x112x34 мм |
| Вес | 485 г |

Плюс: Возможность использования прибора в качестве контрольного монитора. На вход измерителя могут быть поданы видео- и аудиосигналы от внешних источников.

Плюс: Наличие звуковой и световой индикации настройки на принимаемый сигнал. Возможность просмотра на дисплее прибора открытых MPEG-2 телевизионных трансляций.

Минус: Отсутствие индикации состояния аккумуляторной батареи (индикации разряда в рабочем режиме).

ряда аккумулятора) предусмотрена программная задержка старта (удержание в нажатом состоянии кнопки ON в течение 5-7 секунд). Для кнопки OFF такой задержки не предусмотрено, поэтому случайное нажатие сразу приводит к выключению прибора. Если до этого не были сохранены установки поиска, то их придется вводить заново. На наш взгляд, было бы удобнее, если бы и для выключения прибора также была бы предусмотрена программная задержка срабатывания.

Измеритель Dr.HD 900S имеет четыре основных режима работы:

1. Режим настройки.
2. Режим спектроанализатора.
3. Режим MPEG-2 декодера.
4. Режим связи с компьютером.

При первом включении прибора на дисплей выводится меню настройки. Последовательность действий пользователя в этом режиме мало чем отличается от порядка настройки режима поиска каналов бытового цифрового спутникового ресивера:

- выбор спутника;
- определение конфигурации приемной системы (тип LNB, частота гетеродина, режим DiSEqC-переключений);
- выбор транспондера;
- задание на поиск (тип поиска каналов).

Меню системных настроек позволяет задать параметры интерфейса пользователя:

Плюс: Поддерживается функция энергосбережения. Пользователь может установить таймер автовыключения прибора.

Плюс: Возможность внешнего редактирования базы установок и каналов с помощью компьютера. База установок и каналов может быть выгружена из прибора, а после редактирования записана в его внутреннюю память.

Минус: Проблемы при работе с редактором списка каналов и установок ToolsEditor (v 2.09). После загрузки отредактированного в РС списка каналов стираются встроенные в память прибора списки спутников и транспондеров.

Минус: Программа внешнего редактирования каналов и установок ToolsEditor не поддерживает отображение символов кириллицы в названиях каналов.

- таймер автовыключения прибора. Можно установить интервал времени, через который прибор автоматически отключится при отсутствии действий со стороны пользователя (от 5 до 60 минут). По умолчанию установлен интервал 25 минут. Опция может быть отключена;
- использование звукового индикатора настройки. Если звуковая индикация не нужна, ее можно выключить;
- уровень громкости звукового сопровождения;
- степень прозрачности OSD-меню.

Для копирования списков каналов/установок на компьютер используется программа ToolsEditor, которую можно загрузить с web-сайта производителя прибора Dr.HD 900S. Доступная на момент тестирования версия редактора-загрузчика сеттингов ver 2.09. При использовании внешнего редактора мы столкнулись с рядом ограничений и проблем, которые, как надеемся, будут устранены в следующих версиях ПО измерителя и программы ToolsEditor.

Настройка и поиск каналов

В памяти прибора предустановлена база параметров настройки на 40 спутников (от 140° в.д. до 30° з.д.). Возможность добавления новых спутников отсутствует. Хотя список транспондеров каждого из имеющихся спутников содержит всего по 2-4 транспондера, он может быть дополнен пользователем. Ввод цифровых значений осуществляется с помощью кнопок ▲ и ▼ для каждой десятичной цифры отдельно (так, как это сделано во многих моделях профессиональных цифровых приемниках). «Скорость общения» прибор-пользователь достаточно высока, поэтому довольно быстро можно ввести требуемые значения частоты, символьной скорости и типа поляризации (значение FEC измеритель определяет автоматически).

Имеется функция удаления транспондеров, в том числе и установленных по умолчанию.

Конфигурация антенны задается двумя параметрами: частота гетеродина конвертера и DiSEqC-режим переключения. Частота выбирается из предлагаемого списка (десять типов конвертеров). Поддерживаются, в том числе, универсальный конвертер и однодиапазонный конвертер

с частотой гетеродина 10 750 МГц. Измеритель может работать с приемными антеннами, переключаемыми различными типами свитчеров, использующих протоколы DiSEqC 1.0 и 1.1. Мы не столкнулись с проблемами при использовании различных типов переключателей: 2x1, 4x1, 6x1, 8x1.

В меню настройки отображаются графические и цифровые индикаторы уровня и качества принимаемого сигнала, а также значения параметров сигнал/шум и BER. Если антенна подключена, но не настроена (или параметры выбранного транспондера не соответствуют используемому вещателю), то:

- индикатор «Уровень» будет показывать значение сигнала, соответствующее уровню собственных шумов конвертера;
- индикаторы «Качество», SNR, BER будут показывать нулевые значения;
- индикатор LOCK имеет красный цвет.

При появлении сигнала, параметры которого соответствуют значениям, установленным в меню настройки:

- индикатор LOCK меняет цвет с красного на зеленый;
- индикаторы «Качество», SNR, BER будут показывать текущие ненулевые значения;
- на светодиодной шкале качества сигнала начинают светиться светодиоды, число которых пропорционально измеряемому качеству сигнала;
- звуковой индикатор настройки формирует непрерывный звуковой сигнал, частота которого зависит от точности настройки антенны: чем точнее настройка, тем ниже тон звукового сигнала;
- индикатор сети/ орбитальной позиции обнаруженного спутника отображает название сети вещания, задаваемое провайдером, и название спутника, с которого принимается сигнал.

Следует иметь в виду: поскольку измеритель не поддерживает прием DVB-S2 трансляций, то попытка настройки на такой транспондер не даст положительного результата. Это замечание относится и к 8PSK, и к QPSK DVB-S2 модулированным сигналам.

Прибор для настройки спутниковых антенн Dr.HD 900S поддерживает несколько режимов поиска каналов:

- сканирование транспондера с заданными параметрами. Аналогичен режиму ручного поиска каналов бытового ресивера;
- поиск каналов выбранного спутника. Производится сканирование транспондеров, относящихся к выбранному спутнику. Аналогичен режиму быстрого автоматического поиска каналов из-за того, что неполной предустановленной базы транспондеров режим не дает возможности произвести исчерпывающий поиск. В представленном

Плюс: Малая инерционность прибора в режиме отображения спектра принимаемого сигнала. (Вывод спектрограммы в «реальном» времени.) Скорость обновления спектрограммы на экране – примерно 1 секунда, что позволяет настраивать антенну, в том числе, и по наблюдаемому спектру (разумеется, при наличии некоторого опыта у установщика).

Плюс: Поддержка режима «слепого» поиска с малым шагом сканирования по частоте (8 или 4 МГц).

Минус: Нет функции детального просмотра спектра. В режиме спектроанализатора на экране отображается весь диапазон ПЧ (950-2150 МГц).

Минус: «Зависание» прибора при отключении антенного кабеля в рабочем режиме. Проблема наблюдается чаще, если прибор находится в меню настройки и поиска каналов.

Минус: Недостаточная эффективность режима «слепого» поиска, проявляющаяся в повторном сканировании уже обнаруженного транспондера и сохранение тех же каналов как относящихся к «другому» транспондеру. Частоты транспондеров «дублей» отличаются друг от друга на 8 МГц.



приборе этот режим, на наш взгляд, мало востребован;

- сетевой поиск каналов. Может быть полезен для более-менее полного поиска каналов тех спутников, которые содержат достаточно большое число транспондеров (например, Hot Bird). Сетевой поиск транспондеров спутника Hot Bird дал возможность обнаружить каналы, транслирующиеся с 51 транспондера. При этом было найдено 418 ТВ-каналов. Время сканирования составило две с половиной минуты;
- «слепой» поиск каналов. Поддерживаются две разновидности этого режима: сканирование с шагом 8 и 4 МГц. В режиме «слепого» поиска спутника Hot Bird с шагом по частоте 8 МГц измеритель обнаружил 1437 ТВ- и 588 радиоканалов. Время сканирования составило 12 минут. Продолжительность поиска с шагом по частоте 4 МГц — в два раза больше (около 25 минут). При тестировании обнаружено: часть транспондеров прибор сканирует дважды (а при шаге 4 МГц иногда и трижды), сохраняя в памяти, соответственно, «дубли» каналов. Вероятно, эта проблема будет устранена разработчиком в следующих версиях ПО.



щих версиях ПО.

На экран может быть выведена спектрограмма сигнала, поданного с приемной антенны. Для перехода из режима настройки в режим спектроанализатора используется кнопка SPCM. Частотная шкала в режиме отображения спектра охватывает весь диапазон ПЧ (950-2150 МГц). Переключение масштаба сканирования спектра не предусмотрено. Шкала чувствительности — логарифмиче-

Плюс: Возможность продолжительной работы в автономном режиме. Около 3,5 часов работы на холоде (температура воздуха – -12 градусов). Измеритель находился в чехле. Столько же – при работе в помещении.

Минус: Сравнительно медленный заряд встроенного аккумулятора от электросети. Полная зарядка из полностью разряженного состояния занимает 4,5-5 часов.

ская, имеет градуировку в децибелах (от -100 до -10 дБ). Правда, нигде не указано, относительно какого уровня ведется отсчет. На спектрограмму выводится маркер, отмечающий транспондер, который имеет максимальный уровень мощности. Переключение напряжения, соответствующего принимаемой поляризации, и включение тонового сигнала 22 кГц, выбирающего гетеродин в универсальном конвертере, в этом режиме выполняется вручную (кнопками ▲ и ▼).

Прибор показал устойчивую работу в режиме обнаружения и поиска цифровых трансляций с низким (до 2 Мсимв/с) и высоким (30 Мсимв/с) значениями символической скорости и различным значением FEC.

Режим просмотра ТВ-каналов не имеет каких-либо особенностей. Мы не обнаружили проблем при просмотре открытых MPEG-2 каналов, транслирующихся в MCPC- и SCPC-пакетах.

Проведение измерений

Были проведены испытания, в ходе которых мы попытались выяснить эксплуатационные возможности измерителя Dr.HD 900S. Для тестирования использовалось следующее оборудование:

- измеритель параметров цифровых телевизионных сигналов Rover ST-2;
- бытовой цифровой спутниковый ресивер Humax VA-Fox;
- моторизованная приемная спутниковая антенна, позволявшая принимать сигнал с различных спутников;
- DVB-S модулятор DecTek DTA-107 (PCI-плата, установленная в компьютер);
- регулируемый аттенюатор Д2-13.

Для определения градуировочной характеристики измерителя и пороговой чувствительности прибора мы использовали

сигнал DVB-S, сформированный модулятором DecTek DTA-107. Для регулировки мощности сигнала использовался аттенюатор Д2-13, подключенный к выходу модулятора DTA-107. Регистрация уровня сигнала одновременно производилась измерителями Rover ST-2 и Dr.HD 900S. Пороговый уровень чувствительности оказался ниже 65 дБм, что подтверждает информацию производителя о высокой чувствительности прибора. Линейность показаний индикатора «Уровень» прибора Dr.HD 900S не превышает 8 дБ при уровне входного сигнала 35-90 дБмкВ и 5 дБ для входного сигнала 55-75 дБмкВ (типичное значение уровня сигнала для нормальных условий эксплуатации приемной системы).

Показания индикатора «Качество» сигнала измеритель Dr.HD 900S достаточно точно соответствуют реальному изменению параметра MER (измерялся прибором Rover ST-2), используемого для оценки цифрового приема.

Была снята зависимость отношения сигнал/шум, определяемая прибором Dr.HD 900S от запаса по превышению над уровнем шума (N.Marg). Этот параметр контролировался прибором Rover ST-2. В области значений N.Marg=2...8 дБ полученные зависимости имеют нелинейность, не превышающую 1 дБ при различных значениях FEC.

Прибор Dr.HD 900S показал хорошие результаты в проведенных испытаниях. Технические и эксплуатационные параметры позволяют использовать его как удобный и точный прибор установщика спутниковых систем. ■

Редакция выражает признательность компании SAT.COM.RU (г. Москва, Россия) за предоставленный для тестирования прибор для настройки спутниковых приемных антенн Dr.HD 900S