

Геннадий Алешин

Прибор для настройки спутниковых антенн Digisat SF-600

Устройство предназначено для настройки фиксированных и моторизованных телевизионных спутниковых антенн. Прибор поддерживает прием DVB-S/S2-сигналов. Позволяет оценивать параметры принимаемого сигнала. Обладает высокой чувствительностью и характеризуется значительным временем автономной работы.

Установщики спутниковых антенн особенно ценят в приборах, которые они используют, простоту в управлении, компактность, надежность и достойные технические характеристики. При этом порой можно пожертвовать функциями, свойственными «настоящим» измерительным приборам.

Представленный для тестирования прибор, как нам кажется, во многом удовлетворяет этим требованиям.

Конструкция и комплект поставки

Корпус изготовлен из белого пластика с глянцевой поверхностью. Он состоит из двух половинок, стянутых четырьмя винтами. Головки винтов, находящиеся с нижней стороны корпуса, закрыты резиновыми заглушками, которые играют роль «ножек» прибора, когда он лежит на горизонтальной поверхности. На лицевой панели расположены:

- экран LCD-дисплея. Прибор SF-600 оснащен монохромным дисплеем голубого цвета свечения. Диагональ дисплея — 3,5 дюйма.
- кнопки управления устройством. У прибора шесть кнопок управления: Up, Down, Left, Right, OK, Exit. Расположены они под экраном дисплея в нижней части лицевой панели. Кнопки сделаны из пластика. Надписи нанесены на внутренних вставках, поэтому они не стираются при нажатиях. Кнопки выступают над лицевой поверхностью примерно на 3 мм. Ход кнопок небольшой (около 1 мм). Материал, из которого сделаны кнопки, обладает небольшим остаточным послесвечением, а в рабочем режиме они еще и немного подсвечиваются



за счет рассеянного излучения торцов LCD-дисплея.

- светодиодный индикатор заряд аккумулятора от внешнего источника электропитания.
- компас. Диаметр шкалы около 13 мм.

На боковых панелях прибора находятся:

- разъем F-типа (male) для подключения спутниковой антенны Satellite;
- проходной разъем F-типа (male) петлевого выхода Receiver;
- выключатель сетевого питания;
- гнездо для подключения зарядного устройства;
- разъем mini USB-порта для связи с компьютером.

Внутри корпуса прибора размещены:

1. Li-ion-аккумулятор. Аккумулятор находится в отдельном отсеке. Крышка отсека удерживается защелкой. Положение аккумулятора в отсеке фиксируется вставками из губчатой резины. Для замены аккумулятора развинчивать корпус прибора не нужно. Аккумулятор сравнительно небольшой (70x50x10 мм). Для подключения аккумулятора используется разъемная 2-полюсная колодка.
2. Плата измерителя. На ней установлены:
 - микросхема DVB-S2 тюнера AIRONA AV2011. В состав чипа входят блоки малошумящего усилителя, смесителя, контроля напряжения питания LNB, модуль защиты от короткого замыкания

в цепи нагрузки. Компоненты тюнера распаяны непосредственно на плате измерителя. Тюнер снабжен петлевым выходом. Сигнал с него подается на разъем Receiver прибора.

- DVB-S2-демодулятор (микросхема National Chip GX1131).
- микроконтроллер NXP LPC1754FBD80. Это 32-битный сигнальный процессор с ядром ARM Cortex-M3. У чипа имеется 32 кбайт ОЗУ и встроенная флэш-память (128 кбайт). Контроллер оснащен 6-канальным интерфейсом АЦП-преобразования. Тактовая частота преобразователя — 1 МГц. Дискретность преобразования — 12 разрядов.
- микросхема EEPROM-памяти 24LC256 объемом 256 кбит.

3. Модуль LCD-дисплея и клавиатуры. Модуль соединен с платой прибора плоским кабелем.

4. Пьезоэлектрический звуковой излучатель («пищалка»). Излучатель установлен в боковой нижней части корпуса прибора.

Прибор упакован в красочную подарочную коробку. В комплект поставки прибора входят:

- сетевое зарядное устройство (адаптер 12 В, 1,5 А);
- шнур USB A — mini USB B1 длиной 1 м для соединения с компьютером;
- 2 переходника F-female/F-female;
- руководство пользователя на русском языке.

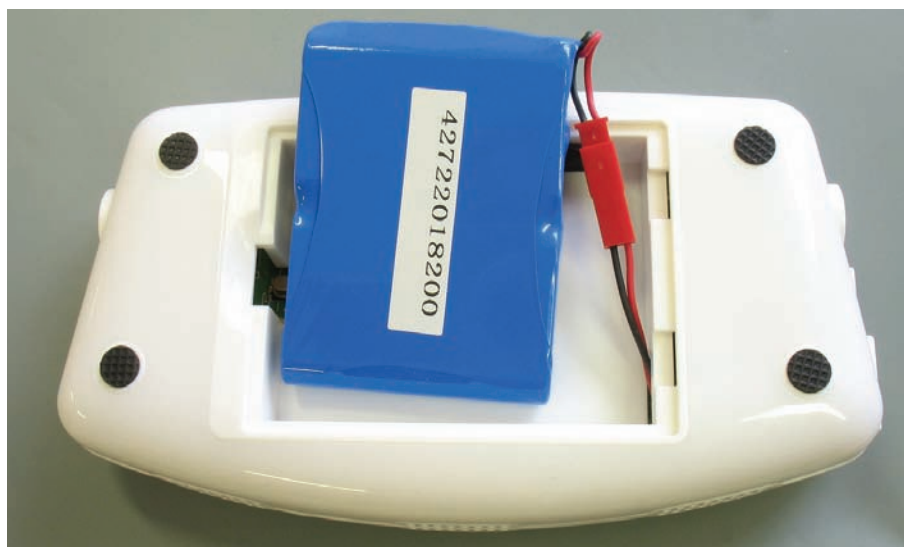
Технические характеристики прибора SF-600 приведены в таблице 1.

Меню управления и предустановки

Прибор довольно быстро стартует из выключенного в рабочее состояние (примерно за 6-7 секунд). После включения на дисплей выводится информация об установленной версии ПО. Затем устройство переходит в режим отображения главного меню. Прибор имеет текстовый интерфейс OSD-управления. Язык меню — английский. Возможность выбора другого языка отсутствует. Формат экрана прибора позволяет выводить до 7 строк информации по 22 знака в каждой. Поддерживается отображение латинских символов в верхнем и нижнем регистре. На экран главного меню также выводится индикатор степени заряженности аккумулятора. Яркость свечения дисплея достаточна для работы при различном освещении. Правда, при работе на ярком солнце контраст изображения ослабляется за счет отражений, обусловленных зеркальной поверхностью экрана. Управление яркостью дисплея не предусмотрено.

Меню состоит из семи разделов:

- поиск спутника;
- вывод списка спутников, записанных



- в память прибора;
- добавление спутника;
- редактирование спутника;
- редактирование транспондера;
- калькулятор углов настройки спутника.

Для навигации в меню используются кнопки управления прибором. Кнопки UP и Down перемещают метку выбора в пределах текущей страницы; кнопки Left и Right позволяют последовательно переключать страницы меню или списка настроек. Обратная тактильная связь у кнопок клавиатуры выражена нечетко, что иногда приводит к лишним нажатиям или несрабатыва-



| Тюнер и управление LNB | |
|-------------------------------------|---|
| ВЧ-вход | F-тип, IEC 169-24, Male |
| ВЧ-выход | F-тип, IEC 169-24, Male |
| Частотный диапазон IF | 950...2150 МГц |
| Чувствительность, | -65...-25 дБмВт |
| Входное сопротивление | 75 Ом |
| Демодуляция | QPSK, 8PSK |
| Символьная скорость входного потока | 1-45 Мсимв/с |
| Переключение поляризации | 13 В / 18 В (макс 400 мА) |
| Коммутация | DiSEqC 1.0 |
| Управление антенной | USALS |
| Управление гетеродином LNB | 0 / 22 кГц |
| Интерфейсы | |
| Зарядка аккумулятора | Гнездо Jack 3 мм |
| Порт USB | Гнездо miniUSB B1 |
| Электропитание | |
| Встроенный аккумулятор | Li-ion, 8 В, 1800 мА/ч |
| Адаптер питания | 100...240 В, 50 / 60 Гц, вых 12 В / 1,5 А |
| Конструкция | |
| Дисплей | Монохром LCD 3,5" |
| Индикация | ЖК дисплей, встроенный динамик |
| Габариты | 160x87x35 мм |
| Вес | 0,5 кг |

Таблица 1. Технические характеристики измерителя DigiSat SF-600

нию кнопок. Как нам кажется, не помешала бы и звуковая индикация, информирующая настройщика о нажатии кнопок.

Для использования прибора при настройке антенны рекомендуем провести предварительную подготовку:

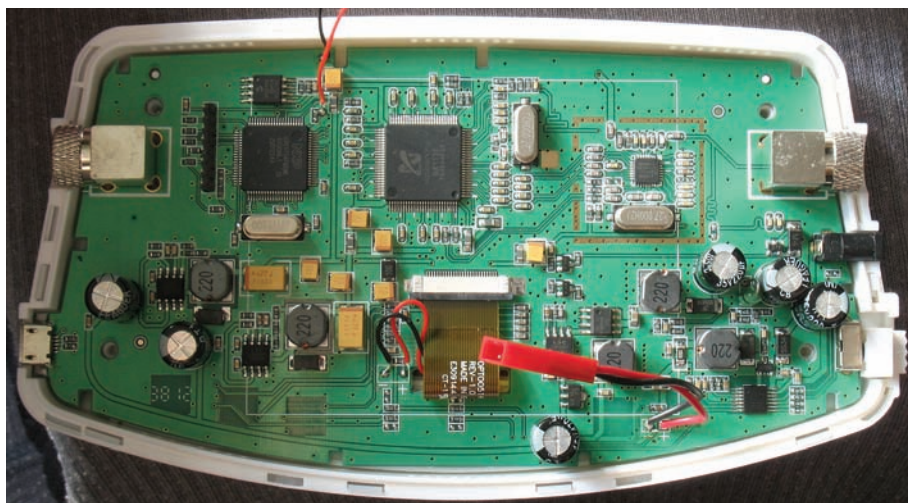
1. Определить параметры спутников и транспондеров.
2. Рассчитать углы, определяющие направление на выбранный спутник.

В памяти прибора, переданного нам для тестирования, были уже предварительно установлены параметры 21 спутника (восточная часть дуги от 78,5° в.д. до 180° в.д.). Просмотреть список установленных спутников можно, вызвав меню List. В исходном списке спутники упорядочены по координате. ПО прибора позволяет редактировать параметры установленных спутников и транспондеров и добавлять новые. В меню редактирования спутника можно определить:

- название спутника. Имя спутника может содержать до 10 прописных или строчных символов латиницы. Ввод символов осуществляется методом «перебора» с помощью клавиш управления курсором.
- координату спутника на геостационарной орбите.
- тип LNB. Значения частоты гетеродина задается вручную или выбирается из предложенного перечня (5150, 5750, 10700, 10750, 11300, UNIV).
- управление тоном 22 кГц. При использовании универсального LNB тоновый сигнал включается автоматически, в зависимости от выбранной частоты транспондера.
- позицию DiSEqC-переключения. Поддерживается протокол переключения DiSEqC 1.0.
- режим управления моторизованной антенной. Поддерживается использование функций USALS.

В меню редактирования транспондера выбранного спутника задаются частота (с точностью до 1 МГц), поляризация и символьная скорость цифрового пакета. Остальные параметры вещания прибор определяет автоматически.

Добавленные пользователем конфигурации (спутник, транспондер) помещаются в конец списка, после предустановленного перечня.



Для расчета углов настройки антенны вводятся географические координаты места установки и координата спутника. Введенные параметры сохраняются в памяти прибора. Настройки других разделов меню прибора их не затрагивают. В меню «Калькулятора углов» отображаются значения угла места (Elevation), азимута и угла наклона плоскости поляризации (Polarization).

Для определения азимута в «полевых» условиях использования прибора может оказаться полезным встроенный компас. У компаса подвижная вращающаяся шкала, а стрелки — нет. На шкале нанесены обозначения направлений сторон света и градусная шкала (9 градусов на деление). Компас может работать не только при горизонтальном положении корпуса прибора, но и при его наклоне на 15-20 градусов относительно горизонтальной плоскости.

Кроме встроенного редактора конфигураций, имеется внешний редактор — программа для компьютера Finder Editer v.1.0.1. Эту утилиту и драйвер, позволяющий подключить прибор к PC, можно загрузить с веб-сайта <http://digisat-tm.ru>. Там же можно найти пошаговую инструкцию установки программы и ее описание. Проблем с установкой редактора и подключением прибора к PC не возникло. Редактор позволяет выгрузить из прибора существующий набор конфигураций и загрузить в него подготовленный сеттинг в виде перечня спутников, транспондеров и относящихся к ним параметров вещания

цифровых пакетов. Отредактированный сеттинг можно сохранить на диске в виде файла. В архиве дистрибутива имеются примеры несколько готовых сеттингов. С веб-сайта <http://digisat-tm.ru> можно загрузить сеттинг, адаптированный для России. В перечень спутников этого сеттинга входят спутники Astra 19° в.д., Eutelsat Hot Bird, 13° в.д., Eutelsat W4, 36° в.д., ABS 1,75° в.д., Intelsat 15, 85° в.д., «Ямал», 90° в.д и другие.

Интерфейс редактора Finder Editer сделан на английском языке. Выбор другого языка не поддерживается. Имена спутников можно вводить, используя только латинскую раскладку.

Работа с прибором

Для подключения кабелей ко входу и проходному выходу приборов используются переходники F-female/F-female, входящие в комплект прибора. Прибор оснащен функцией определения короткого замыкания в цепи питания LNB. При обнаружении аварийной ситуации на дисплей прибора выводится предупреждающее сообщение, а питание с гнезда Satellite снимается. Для возобновления работы нужно выключить прибор, а затем его повторно включить.

В режиме настройки антенны (Find Satellite) используются параметры конфигурации, сохраненные в памяти прибора. Кроме параметров выбранного спутника и транспондера, на экран выводятся относительные значения уровня и качества принимаемого сигнала. Параметры поиска и конфигурации можно корректировать, не выходя из режима настройки. Для удобства настройки графические индикаторы силы и качества сигнала могут быть выведены в отдельном окне. Тон звукового индикатора появляется тогда, когда прибор «залочился» на выбранный транспондер. При дальнейшей настройке тон сигнала меняется мало. Это не очень удобно. Было бы лучше, если бы, напри-

| Тюнер и управление LNB | Параметр | Единицы | Измерения | | | |
|------------------------|----------|---------|-----------|----|----|----|
| Digisat SF-600 | Сила | % | 72 | 66 | 62 | 60 |
| | Качество | % | 89 | 62 | 40 | 30 |
| Rover ST-2 | Уровень | дБмкВ | 52 | 44 | 42 | 40 |
| | MER | дБ | 14,5 | 10 | 7 | 6 |
| | Nmarg | дБ | 7 | 3 | 0 | -1 |

Таблица 2. Сравнительные испытания прибора DigiSat SF-600 и измерителя Rover ST-2

мер, частота тона зависела бы от качества принимаемого сигнала. Звуковой индикатор в этом режиме включается и отключается повторными нажатиями кнопки ОК.

Мы провели сравнительные испытания, позволяющие определить границы отображаемых прибором SF-600 параметров сигнала. В таблице 2 приведены результаты измерений параметров DVB-S/QPSK-сигнала (частота 1476 МГц, SR=27 Мсимв/сек, FEC=3/4) полученные с помощью прибора Digisat SF-600 и измерителя цифровых ТВ-сигналов Rover ST-2. Для получения сигналов, характеризующихся различными значениями сигнал/шум, использовалась поворотная спутниковая антенна. Измерения показали, что прибор Digisat SF-600 имеет высокую чувствительность (не хуже 35-40 дБмкВ) и широкий диапазон определения относительного значения сигнал/шум, в чем не уступает прибору более высокой ценовой категории.

Прибор справился с задачей изменения сигналов, имеющих различные значения символьной скорости, тип модуляции и уровень коррекции ошибок. Для проверки мы использовали сигналы, принимаемые антеннами, настроенные на различные спутники и формируемые спутниковым DVB-S2-модулятором Dektec-107S. Оказалось, что тестируемый прибор успешно «залочивается» и определяет силу и качество, например, таких цифровых пакетов:

- DVB-S/QPSK, SR=1,25 Мсимв/сек, FEC=3/4 (пакет 11074H, Eutelsat 16A, 16° в.д.);
- DVB-S/QPSK, SR=30 Мсимв/сек, FEC=7/8 (пакет 11554H, Eutelsat 16A, 16° в.д.);
- DVB-S2/8PSK, SR=30 Мсимв/сек, FEC=3/4 (пакет 11512H, Eutelsat 16A, 16° в.д.);
- DVB-S2/QPSK, SR=27,5 Мсимв/сек,

FEC=9/10 (пакет 11512H, Astra 1, 19° в.д.);

- DVB-S/QPSK, SR=45 Мсимв/сек, FEC=5/5 (модулятор Dektec-107S).

Прибор SF-600 имеет достаточно эффективную АПЧ, позволяющую захватывать сигнал с частотой, отличающейся от введенной в режиме поиска. Например, для цифровой трансляции, занимающей полосу 36 МГц, полоса захвата частоты составила 10 МГц. Это позволяет без проблем настраивать антенны со слегка «сбитой» частотой гетеродина LNB (на ± 5 МГц).

Не возникло проблем при использовании прибора с несколькими антеннами, коммутируемыми DiSEqC-переключателями 2x1 и 4x1 различных производителей.

Подменю управления моторизованной USALS-антенной предоставляет возможность подавать команды:

- перехода антенны в позицию выбранного спутника (Goto XX);
- перемещения антенны в направлении на Юг (Goto 0);
- произвольного перемещения в направлении на восток или на запад;
- установки программных лимитов.

Мы использовали моторизованную антенну, управляемую H-H Mount приводом SMD3D12 USALS. Антенна устойчиво управлялась прибором и правильно перестраивалась на различные спутники. При проверке работы команд произвольного перемещения антенны Move East/West выяснилось, что реакция позиционера отличается от того, как это описано в «Руководстве пользователя» прибора SF-600. Любое по продолжительности нажатие на кнопку ОК приводило к непрерывному движению в выбранном направлении, заканчивавшемся при

достижении соответствующего механического лимита. Возможно, эта проблема появляется только у используемого нами позиционера.

Прибор обладает низким энергопотреблением. В сочетании с использованием достаточно емкого аккумулятора это обеспечивает возможность его продолжительной работы. У нас получилось, что прибор может до 5 часов работать без подзарядки при подключенной антенне. Указанного времени вполне достаточно в большинстве случаев настройки антенн. Встроенная система автоматического выключения, срабатывающая при снижении напряжения аккумулятора ниже установленного уровня, позволяет избежать глубокого разряда аккумулятора. К сожалению, подача предварительного оповещения об автоматическом отключении прибора не предусмотрена. Допускается работа прибора, совмещенная с одновременной подзарядкой аккумулятора.

Несмотря на достаточную прочность конструкции, прибор, тем не менее, не защищен от попадания внутрь атмосферной влаги. Нам кажется, что этот недостаток может ограничить возможность использования прибора в «полевых» условиях. Вероятно, проблем можно было бы избежать, если бы прибор комплектовался самым простым влагозащитным чехлом.

Прибор SF-600 показал надежность в работе и высокие технические характеристики. Это позволяет использовать его при настройке различных типов спутниковых приемных антенн.

Редакция выражает признательность компании Digisat (Россия) за предоставленный для тестирования прибор для настройки спутниковых антенн Digisat SF-600. ■

DIGISAT

+7 (4812) 66-06-88

ИНТЕРНЕТ
МАГАЗИН
СПУТНИКОВОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

Весь спектр оборудования
для спутникового телевидения
с доставкой по России!

Спутниковые, кабельные, цифровые DVB-T2 ресиверы, конверторы, мотоподвесы, диски и сплиттеры, DVB-карты, измерительные приборы, инклинометры, программаторы.

автономный измерительный прибор



поддержка
DVB-S2

SF-600

Большой и яркий LCD дисплей
Сменный аккумулятор
USB порт для обновления
Зарядка от сети 220В
Индикатор зарядки
Простое и понятное меню

Встроенный компас
Калькулятор расчёта углов
Кнопки светятся в темноте
Высокая скорость работы
Поддержка формата DVB-S2
Поддержка DiSEqC 1.0 и USALS

интернет магазин: www.digisat.ru