

Детектор сигналов БПЛА на базе TinySA Ultra со специальным программным обеспечением

Технические характеристики

За основу детектора взят анализатор спектра TinySA Ultra

- Диагональ экрана 4 дюйма
- Анализатор спектра (калиброван) до 6 ГГц, может использоваться в качестве индикатора до 12 ГГц.
- Генератор синуса до 800 МГц либо прямоугольный сигнал до 4.4 ГГц.
- Выбираемые полосовые фильтры от 200 Гц до 850 кГц.
- Встроенный маломощный усилитель (МШУ) 20 дБ.
- Перезаряжаемый литиевый аккумулятор до 10 часов работы
- Максимальный входной уровень +10 дБм.
- Выход звукового сигнала о наличии сигналов на наушник 3.5 мм.



Рисунок 1 – Антенна KC5-800/2700 с разъемом SMA



Рисунок 2 – Внешний вид устройства

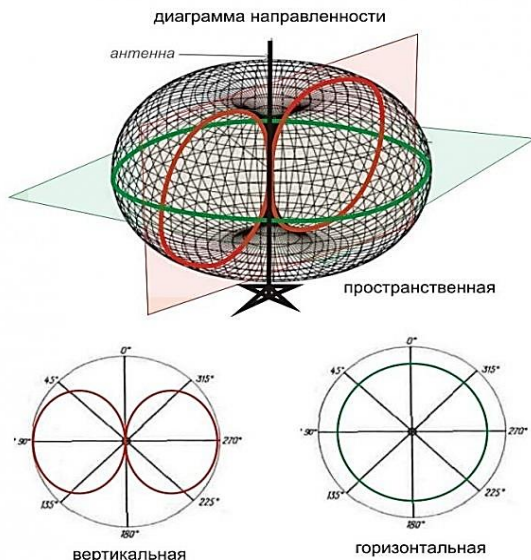


Рисунок 3 – Диаграмма направленности антенны KC5-800/2700 SMA

Принцип работы

К стандартному интерфейсу детектора добавлено оповещение о наличии сигналов, список сканируемых полос (желтым цветом выделена текущая сканируемая полоса) и информация о наличии (знак «+», полоса выделяется красным цветом) или отсутствии (знак «-», полоса выделяется зеленым цветом) сигналов БПЛА, режимы калибровки (CALIBRATION), сброс (RESET), повышенной чувствительности (SENSITIVITY), отключение дисплея (SLEEP), звук (SOUND), FPV и заводской режим (STANDART). Перемещение по полосам и пунктам происходит нажатием влево и вправо клавишей управления.

Режим по полосам (Рисунок 4). Сканирование производится поочередно в следующих полосах:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) 100-900 МГц | 5) 3200-3800 МГц |
| 2) 900-1400 МГц | 6) 4900-5300 МГц |
| 3) 1900-2200 МГц | 7) 5350-5700 МГц |
| 4) 2200-2700 МГц | 8) 5700-6200 МГц |

Сканирование одной полосы производится за время до 1100 мс и повторяется 10 раз. Результаты сканирования суммируются и сохраняются. Когда происходит последнее сканирование то результат анализируется на наличие сигналов (порог мин. значение +15 дБ от уровня шума, с выключенным SENSITIVITY +20 дБ), исходная полоса разбивается на меньшие полоски шириной примерно 4 мГц и если в ней сигнал составляет от 50 %, то делается вывод о наличии сигнала (БПЛА). Появляется надпись БПЛА, и полоса в списке окрашивается в красный, если сигнал не

обнаружен полоса окрашена в зеленый. Дополнительно в нижней части экрана показывается временная диаграмма наличия сигнала, а также спектральный анализ диапазона.



Рисунок 4 – Интерфейс детектора, режим по полосам

В этом режиме надпись Fast scan/FPV окрашена в серый, а незаблокированные полосы в зеленый в зависимости от наличия сигналов. Для блокировки полосы нужно её выбрать и сделать два (2) нажатия клавиши управления, выбранная полоса окрашивается в серый. Для разблокировки полосы нужно её выбрать и сделать два (2) нажатия клавиши управления, она окрасится в зеленый.



Рисунок 5 – Интерфейс детектора, режим FPV

При выборе режима Fast scan/FPV (Рисунок 5) двойным нажатием на колесико происходит сканирование до 8-ми полос:

- | | | | |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | 100-900 МГц | 5) | 3200-3800 МГц |
| 2) | 900-1400 МГц | 6) | 4900-5300 МГц |
| 3) | 1900-2200 МГц | 7) | 5350-5700 МГц |
| 4) | 2200-2700 МГц | 8) | 5700-6200 МГц |

Время сканирования в этом режиме зависит от количества выбранных полос (выбор полос происходит аналогично режиму по полосам), после каждого сканирования результат анализируется на наличие сигналов (порог мин. значение +10 дБ от уровня шума для каждой полосы), полоса разбивается на меньшие полосы и если в ней присутствует сигнал, то делается вывод о наличии сигнала (Тревога). Появляется надпись Тревога и Fast scan/FPV окрашивается в красный, если сигнал не обнаружен Fast scan/FPV окрашена в зеленый. Дополнительно в нижней части

экрана показывается временная диаграмма наличия сигнала, а также спектральный анализ диапазона.

Для входа или выхода из режима FPV нужно навести курсор на надпись *Fast scan/FPV* и сделать два (2) нажатия клавиши управления, если он не выбран он окрасится в серый, если выбран в зеленый или красный.

Для всех режимов – если в полосе есть известные сигналы (например, Wi-Fi точки доступа), рекомендуется при первом сканировании выбрать пункт CALIBRATION и сделать два (2) нажатия клавиши управления. Будет произведена калибровка во всех полосах, сигналы запомнятся, и в дальнейшем не будут обрабатываться. Для сброса запоминания необходимо сделать два (2) нажатия клавиши управления на пункте RESET – это сбросит полосы.

Для перехода в заводской режим TinySA Ultra необходимо навести курсор на пункт STANDART и два раза нажать клавишу управления (колесико). Включается стандартное меню (прекратится сканирование полос, выберется полоса от 2,4 до 2,6 ГГц). Чтобы перейти обратно в режим автоматического детектирование необходимо выключить и включить прибор, либо осуществить 5 и более нажатий клавиши управления подряд.

Порядок работы

1. Установить (прикрутить) антенну KC5-800/2700 SMA к входу ВЧ детектора (нижний SMA-разъём, подпись «RF» на корпусе). В целом, анализатор можно включать без антенны, но без корректного обнаружения каких-либо сигналов.
2. Включить анализатор переключателем питания сверху.
3. После включения, будет производиться сканирование по всем полосам. При отсутствии других мешающих сигналов дополнительных действий не требуется, при появлении сигналов от БПЛА (либо других похожих на БПЛА сигналов) будет произведена звуковая индикация и надпись на дисплее, как на Рис. 2.
4. Если постоянно присутствует информация о наличии БПЛА, хотя достоверно известно, что их нет, то скорее всего присутствуют мешающие сигналы (например, включена система РЭБ или включен мобильный телефон). Для того, чтобы их «запомнить» необходимо выполнить действия по запоминанию – сделать два (2) нажатия клавиши управления по пункту CALIBRATION (колесико сверху), будет произведена поочередная калибровка всех полос, при этом на экране будет написано «CALIBRATION», тогда текущие сигналы запомнятся и оповещение будет производиться при обнаружении только новых сигналов.
5. Для перехода в режим *Fast scan/FPV* листать клавишей управления (колесико) «вправо» до меню *Fast scan/FPV* и два раза нажать клавишу управления.
6. Для увеличения времени работы можно отключить экран, зажав колесико на 2-3 секунды. Детектор будет продолжать работать. Для включения экрана нужно снова зажать колесико на 2-3 секунды.

Для получения дополнительной информации обращаться по контактными данным:

E-mail: saa@elsystem.su Telegram: @multio_saa

Группа в Telegram: https://t.me/detector_dozor