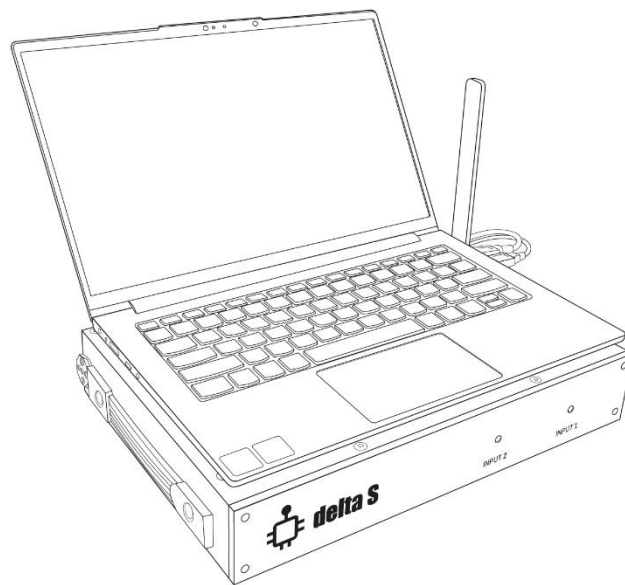




Пошукова система



Інструкція користувача

Для версії програмного забезпечення: 1.0

Редакція: липень 2022 р.

Зміст

| | |
|--|----|
| Про Delta S..... | 3 |
| Загальні характеристики..... | 3 |
| Специфікація..... | 3 |
| Функції та можливості..... | 4 |
| Комплект постачання..... | 7 |
| Підготовка..... | 8 |
| Попередження..... | 8 |
| Інсталяція..... | 8 |
| Кріплення ноутбука або планшета..... | 8 |
| Підключення кабелів..... | 10 |
| Вибір та підключення антен..... | 10 |
| Запуск програми..... | 11 |
| Опис елементів та робота..... | 12 |
| Меню..... | 12 |
| Журнал..... | 12 |
| Маскування фону..... | 13 |
| Режим "Всі сигнали"..... | 14 |
| Режим "Мобільні/GPS-трекери"..... | 15 |
| Режим "Безпроводні/ISM"..... | 15 |
| Режим "Низхідні/Навігація"..... | 15 |
| Режим "Стоп"..... | 16 |
| Налаштування - Діапазони..... | 16 |
| Налаштування – Пристрій..... | 17 |
| Налаштування – Інші..... | 17 |
| Панель інструментів..... | 18 |
| Панель "Рівень"..... | 19 |
| Мультидіапазонне вимірювання..... | 20 |
| Дослідження діапазону..... | 20 |
| Дослідження сигналу..... | 22 |
| Сканування точок доступу Wi-Fi в режимі дослідження сигналу..... | 22 |
| Налаштування порогів..... | 24 |
| Панель "Спектр"..... | 25 |
| Панель "Тривоги"..... | 27 |
| Рекомендації щодо пошуку..... | 29 |
| Підготовка..... | 29 |
| Пошук..... | 30 |
| Пошук місця розташування передавача..... | 31 |
| Довгостроковий радіомоніторинг та вивчення результатів пошуку..... | 32 |
| Пошук GPS-трекерів (маяків)..... | 33 |
| Виявлення РЧ глушників та аномалій..... | 34 |

Про Delta S

Загальні характеристики

- Легка в освоєнні та одночасно потужна пошукова система
- Швидко і надійно виявляє всі види радіочастотних пристроїв негласного зняття інформації в діапазоні до 6 ГГц, включаючи аналогові, цифрові, що працюють постійно й періодично, передають аудіо або відео, з шифруванням або без нього
- Знаходить та ідентифікує закладні пристрої, що використовують цифрові стандарти GSM, 3G, 4G/LTE, 5G, Bluetooth, Wi-Fi, DECT та інші стандарти в діапазоні до 6 ГГц
- Аналізує канали Wi-Fi 2.4 ГГц, Wi-Fi 5 GHz, Bluetooth, Bluetooth LE та Bluetooth LE Advertising
- Виявляє радіочастотні глушники (блокіратори, джаммери) на всіх діапазонах, включаючи діапазони мобільного зв'язку типу uplink та downlink, діапазони Глобальної Навігаційної Супутникової Системи (GPS, GLONASS, GALILEO, та ін.), Wi-Fi/Bluetooth, і т.д.
- Спектральний аналіз забезпечує високу чутливість та велику відстань виявлення, перевищуючи показники типових РЧ-детекторів та приймачів ближнього поля в 10-20 разів
- Функція маскування фону дозволяє відсіяти безпечні сигнали, такі як телебачення, радіомовлення, базові станції зв'язку, радіозв'язок та ін., та зосередитись на пошуку локальних сигналів що створюють небезпеку
- Швидке налаштування на частотний розподіл країни використання (мобільний зв'язок, діапазони для безпроводних пристроїв)
- Висока швидкість оновлення спектру та широка полоса пропускання реального часу забезпечують можливість реєстрації короточасних сигналів
- Пошукові режими "Всі Сигнали", "Мобільні/GPS-трекери", "Безпроводні/ISM", "Низхідні/Навігація" та "Користувач", а також два додаткових режими дослідження діапазону та сигналу для локалізації
- 2 антенних входи та вбудований антенний перемикач забезпечують максимальну чутливість у всьому діапазоні
- Необмежена кількість журналів (баз даних), кожен з яких може вміщувати необмежену історію подій
- Маркери небезпеки ThreatMarks показують небезпечні сигнали на графіку спектру
- Функція "Звукова тривога" попереджує користувача звуковим сигналом змінної інтенсивності про наявність небезпеки
- Функція "Атенюатор" спрощує локалізацію біля потужних передавачів
- Функція "Утримання максимальної небезпеки" автоматично відображує самий небезпечний діапазон або сигнал
- Функція демодуляції AM/FM
- Система працює з ноутбуком або планшетом та живиться від нього
- Зручна магнітна система кріплення ноутбука / планшета до головного блоку

Специфікація

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Діапазон частот | 57-6000 МГц |
| Швидкість сканування спектру | 8 ГГц/с |
| Розрядність АЦП | 12 біт |
| Чутливість | -85 дБ |
| Динамічний діапазон | 80 дБ (з аттенюатором) |

| | |
|--|--|
| Відображуваний діапазон рівня сигналу | -90...-10 дБ |
| Полоса пропускання реального часу (RTBW) | 27 МГц |
| Конструкція | Портативний блок |
| Платформа | SDR від Analog Device |
| Антенні входи | INPUT 1 – SMA, 57-2000 МГц INPUT 2 – SMA, 2000-6000 МГц |
| Пошукові режими (час оновлення) | <ul style="list-style-type: none"> • Всі сигнали (~0.8 с) • Мобільні/GPS-трекери (~0.2 с) • Безпроводні/ISM (~0.3 с) • “Низхідні/Навігація” (~0.3 с) • Дослідження діапазону/сигналу (~0.1-0.2 с) |
| Елементи відображення (панелі) | <ul style="list-style-type: none"> • Рівень (діапазони / сигнали) • Спектр + Водоспад • Тривоги |
| Демодуляція | AM, FM зі смугою 5, 15, 30, 100 та 200 кГц (в діапазоні 70-6000 МГц) |
| Вимоги до ноутбука / планшету | Intel Core i3 / AMD Ryzen 3 або вище (рекомендовано Intel Core i5 / AMD Ryzen 5) Не менше 2 портів USB, з яких один з підтримкою режиму SuperSpeed (USB 3.0/3.1/3.2 або USB Type C) RAM 8 Gb або більше SSD 128 Gb чи більше Windows 8,10,11. Діагональ екрану 12-14” |
| Живлення | Від USB порту ноутбука / планшету |
| Час автономної роботи | 1-1.5 год |
| Час роботи від електромережі | Необмежений |
| Відображувана смуга графіку спектра | Від 2 до 6000 МГц |
| Мова інтерфейсу | Українська, Англійська |
| Діапазон температур | -5°C...+45° |
| Розміри блоку (без антен) | 33.5 x 26 x 6 см |
| Розміри в упаковці | 50 x 40 x 20 см |
| Вага | 3 антенами: 3 кг 3 антенами і планшетом: 3.6 кг |
| Вага в упаковці | 8.5 кг |

Функції та можливості

Режими пошуку

- В режимі “Всі сигнали” система аналізує спектр у всьому діапазоні частот та виявляє сигнали всіх видів. Окрім мобільних та безпроводних сигналів, успішно виявляються закладні пристрої на частотах поза їх межами, наприклад радіомікрофони VHF/UHF, бездротові відеокамери 900/1200 МГц, та всі інші радіочастотні пристрої з частотою до 6 ГГц
- В режимі “Мобільні/GPS-трекери” система виявляє мобільні пристрої всіх стандартів, включаючи GPS-маяки, що встановлюються на транспорт та транслюють координати через мобільні мережі. Швидко і надійно виявляються закладні пристрої (приховані

відеокамери та мікрофони) що передають інформацію через мобільні мережі GSM, 3G, 4G/LTE та 5G (до 6 ГГц).

- В режимі “Безпроводні/ISM” Delta S швидко виявляє сигнали Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, DECT, LoRa та інші радіочастотні засоби які працюють в діапазонах ISM, наприклад пульти дистанційного керування, елементи системи “розумний дім”, безпроводні датчики та ін.
- В режимі "Низхідні/Навігація" система сканує низхідні діапазони мобільного зв'язку та діапазони Глобальної Супутникової Системи Навігації (GNSS). Коли ввімкнена функція "Виявляти РЧ глушники", завади та аномалії які створюються РЧ генераторами завод будуть виявлені та виведені на додаткову шкалу. Окрім цього, комп'ютер буде відтворювати особливий попереджувачий сигнал.

Діапазони

- Індикація радіочастотної обстановки виконується за допомогою шкал рівня, кожна з яких відповідає за окремий діапазон частот
- За замовчуванням частотний проміжок розбитий на 3 базових діапазони, на додаток до яких додається ряд мобільних та безпроводних діапазонів відповідно до місцевого частотного розподілу
- Таблиця діапазонів може швидко налаштуватись на частотний розподіл країни використання
- Є можливість редагування та додавання будь-яких діапазонів, в тому числі 4G/LTE та 5G в разі зміни частотного розподілу
- Кожен діапазон має індивідуальний поріг за допомогою якого задається чутливість (відстань виявлення)
- По кожному діапазону відображається назва, частота, поточний, піковий та максимальний зареєстрований рівень, поріг, кількість небезпечних сигналів в діапазоні та частота самого небезпечного сигналу. Окрім цього, відображається рівень завади при активованій функції "Виявляти РЧ глушники"
- Шкала рівня змінює колір на червоний в разі перевищення порогу
- Історія тривоги по кожному з діапазонів зберігається в журналі та може бути відображена на графіку
- Користувач може перейти до дослідження діапазону щоб переглянути список сигналів та виконати локалізацію передавача

Сигнали

- Сигнали автоматично розпізнаються в спектральних трасах, заносяться до списку, а потім автоматично оновлюються
- Список сигналів доступний в режимі дослідження діапазону
- По кожному з сигналів відображується частота, полоса, канал, поточний, піковий, та максимальний зареєстрований рівень
- Історія тривоги по кожному з сигналів зберігається в журналі та може бути відображена на графіку
- Користувач може перейти до дослідження окремого сигналу

Маскування фону

- Команда “Маскувати фон” дозволяє накопичити та замаскувати зовнішні сигнали, такі як сигнали телебачення, радіомовлення, ретранслятори мобільного зв'язку та ін. і таким чином зосередитись на виявленні тільки тих передавачів, що розташовані в зоні пошуку.

- Зовнішні сигнали ігноруються по принципу спектральної маски, що унеможливорює пропуск закладних пристроїв з частотами, що співпадають з каналами радіомовлення або телебачення.
- Процедура є необхідною тільки для режиму пошуку "Всі сигнали"
- Маскуванню підлягають сигнали поза межами мобільних та безпроводних діапазонів
- Тривалість вимірювання вибирається
- Маскування фону можна проводити в декількох точках
- Зміщення спектральної маски (чутливість) задається порогом

Аналіз Wi-Fi та Bluetooth

- Система відображує рівні каналів Wi-Fi 2.4 ГГц, 5 ГГц та дозволяє виконувати вивчення або локалізацію окремих каналів з відсіканням завад від інших сигналів
- Відображуються окремі рівні Bluetooth, Bluetooth LE та Bluetooth LE Advertising. Це дозволяє виконувати локалізацію цих передавачів навіть за наявності завад від інших сигналів
- На спектрі відображується сітка каналів Wi-Fi, Bluetooth або Bluetooth LE
- Список точок доступу Wi-Fi з їх параметрами та рівнем може бути відображений в таблиці пристроїв або на спектрі

Поріг та індикація тривоги

- Кожен діапазон має індивідуальний поріг чутливості що задається користувачем
- Колір шкали змінюється на червоний при перевищенні рівня порогу
- Сигнали, які перевищують поріг, автоматично розпізнаються та зберігаються
- Функція "Звукова тривога" попереджує оператора при перевищенні порогу. Інтенсивність звукової тривоги наростає коли рівень росте, що полегшує локалізацію.
- По кожному діапазону та сигналу зберігається історія тривог з виводом на графік
- Можливе відображення графіка тривог за будь-який період та з будь-якою деталізацією

Виявлення РЧ глушників

- Delta S сканує діапазони, на яких можуть працювати глушники радіочастотного сигналу - мобільні низхідні канали зв'язку та діапазони Глобальної Навігаційної Супутникової Системи (GNSS)
- Функція "Виявляти РЧ глушники" активує вимірювання рівня шуму на діапазонах та особливу звукову тривогу
- Функція може бути активна в усіх режимах пошуку
- Коли виявлено наявність перешкод, оператор може знайти джерело сигналу за допомогою шкали "Рівень шуму" та звукової сигналізації
- Окрім мобільних низхідних каналів зв'язку та супутникових діапазонів, можна сканувати на наявність перешкод будь-які інші діапазони

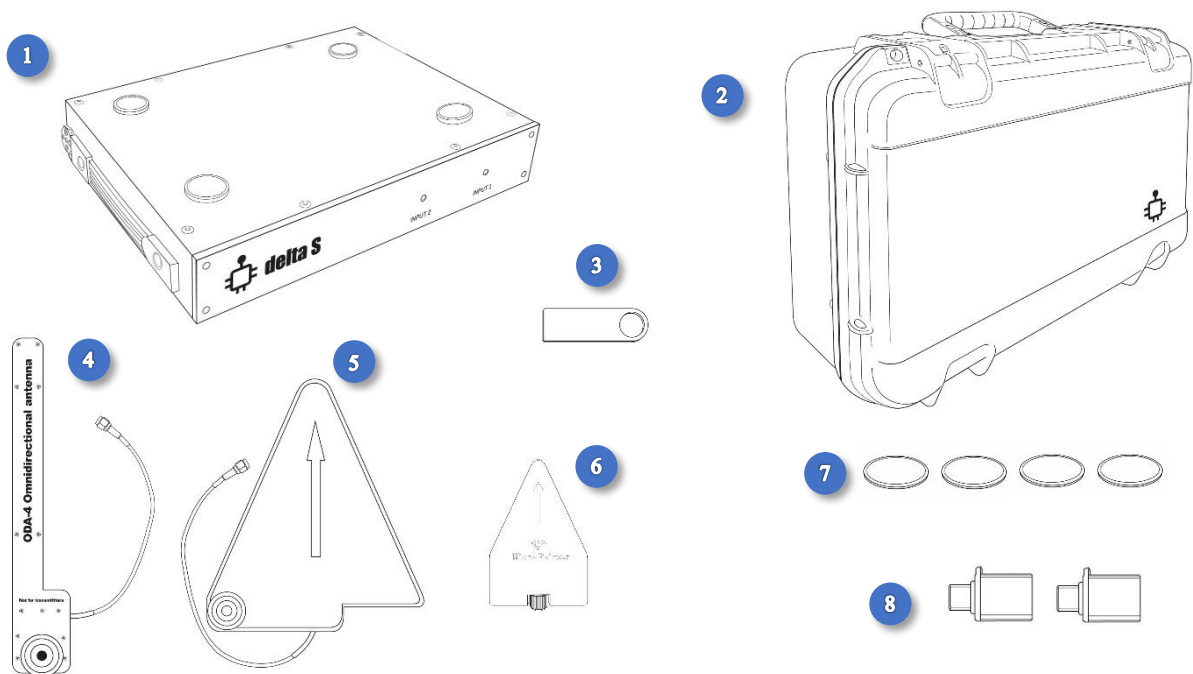
Відображення спектру

- Траси "Поточна" та "Пікова"
- Режим "Постійність"
- Маркери ThreatMarks показують небезпечні сигнали на спектрі
- Функція "Водоспад"
- Зручний скролінг та масштабування спектру
- Підтримка сенсорних екранів
- Можливість збільшення будь-якої ділянки спектру з продовженням виконання пошуку у всьому діапазоні

- Кнопки швидкого вибору полоси відображення: "Весь" - відображення всього діапазону пристрою, "Діапазон" - відображення обраного діапазону та "Сигнал" - відображення обраного сигналу

Комплект постачання

| # | Найменування | Кількість |
|----|--|-----------|
| 1. | Головний блок | 1 |
| 2. | Кейс транспортувальний | 1 |
| 3. | USB-носій з програмою інсталяції та інструкцією з використання | 1 |
| 4. | Широкодіапазонна антена ODA-4 | 1 |
| 5. | НВЧ антена MWA-6 | 1 |
| 6. | НВЧ антена LPDA-12 | 1 |
| 7. | Магнітна наклейка для ноутбука або планшета | 4 |
| 8. | Адаптер USB type C – USB type A | 2 |



Підготовка

Попередження

- Не подавайте на входи пристрою безпосередньо по кабелю сигнали що перевищують рівень 0 dBm
- Уникайте роботи біля потужних передавачів, таких як радіостанції або детектори нелінійних переходів, та не направляйте антени пристрою на них
- Не направляйте антени потужних передавачів на пристрій
- Не використовуйте антени що мають оголені частини та можуть приймати електростатичні розряди (ЕСР)
- Уникайте попадання ЕСР на входні роз'єми пристрою
- Не вмикайте пристрій одразу після його зберігання чи транспортування на холоді

Інсталяція

Впевніться що ви використовуєте ноутбук або планшет відповідно до специфікації. Так як система потребує значних обчислень та швидкісної передачі даних, конфігурація зі слабкішими характеристиками може працювати неправильно. За можливості, відключіть режим "USB Suspend" в налаштуваннях енергозбереження.

Встановіть програму з USB-носія що поставляється в комплекті. Зачекайте встановлення програми та перезавантажте ноутбук або планшет. Іконка запуску програми буде розміщена на робочому столі та в меню "Пуск".

Кріплення ноутбука або планшета

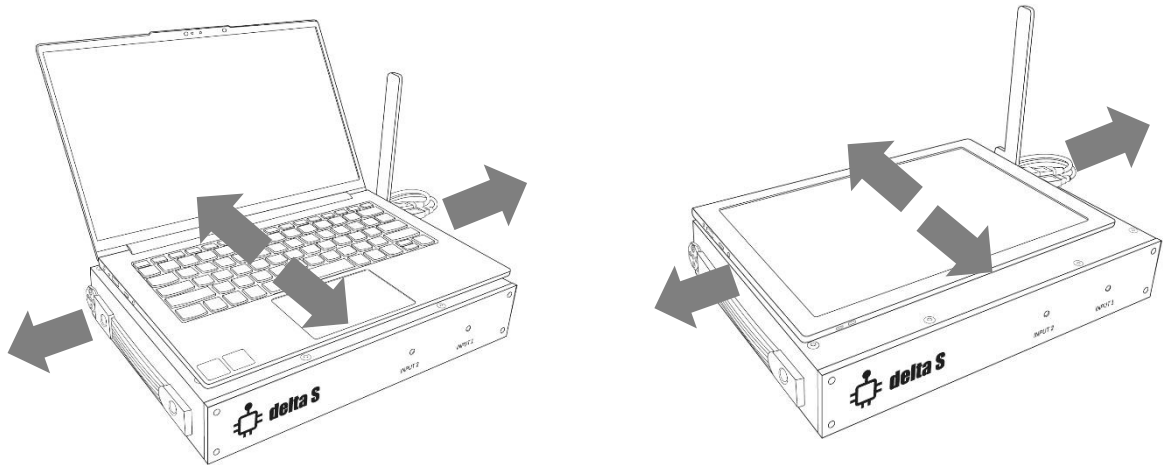
Система Delta S сконструйована у вигляді переносного блоку, який утримує ноутбук або планшет за допомогою магнітних тримачів. Протилежні наклейки (магнітні стікери) включені в комплект і повинні бути приклеєні до нижньої сторони ноутбука або планшета перед використанням. Після прикріплення магнітних стікерів ноутбук або планшет може приєднуватися і від'єднуватися від головного блоку будь-яку кількість разів.

Порядок кріплення магнітних стікерів:

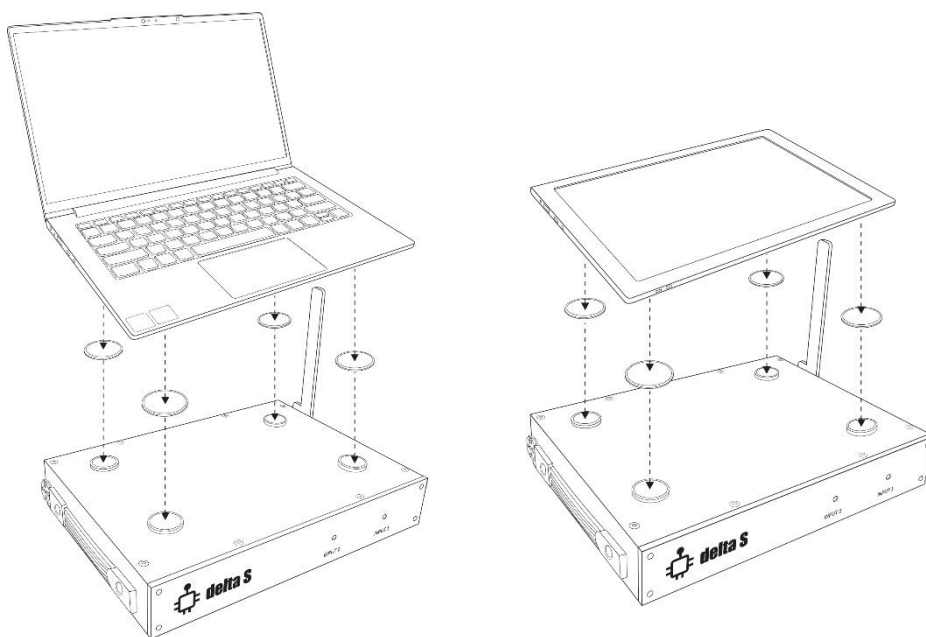
1. Очистіть нижню сторону ноутбука / планшета за допомогою чистячої серветки
2. Тимчасово прикрутіть широкодіапазонну антену ODA-4 до тримача на правій стороні головного блоку.
3. Поставте ваш планшет або ноутбук на головний блок, підключіть до планшета / ноутбука кабель живлення, кабелі та адаптери USB як описано в наступному розділі і знайдіть оптимальне положення ноутбука/планшета з урахуванням наступних вимог:
 - Ноутбук або планшет не повинні виступати за краї головного блоку
 - Виступ USB-кабелів за краю головного блоку може бути мінімізовано зміщенням ноутбука або планшета в сторону, протилежну гнізд USB
 - Зміщуйте ноутбук або планшет вперед-назад щоб кабелі не впиралися в антени
 - У разі використання планшета, переконайтеся, що магнітні тримачі на головному блоці не викликають спрацьовування сенсора "закритої кришки" на планшеті. Якщо вимикається екран або відбувається перехід в сплячий режим при

опусканні планшета на магнітні тримачі, необхідно підібрати інше положення планшета (підняти планшет, включити екран і опустити його знову, зміщуючи вліво-вправо або вперед-назад)

- Ділянки поверхні нижньої сторони ноутбука, що торкаються магнітних тримачів, повинні бути рівними, без ніжок і вентиляційних отворів, тому що на ці місця будуть клеїтися стікери. Змініть положення ноутбука якщо необхідно.



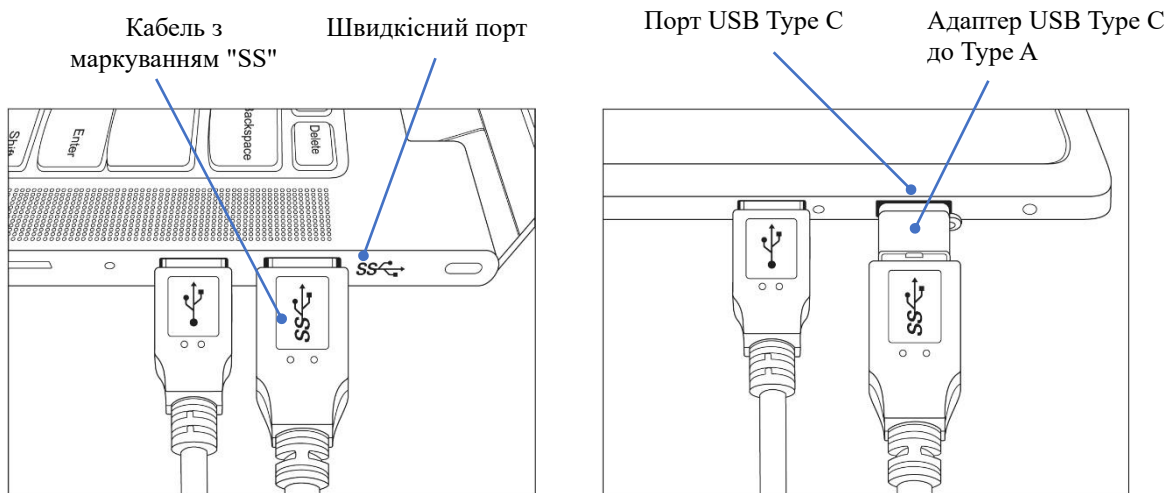
4. Запам'ятайте вибране розташування і приберіть ноутбук / планшет
5. Розмістіть 4 магнітні стікери на магнітні тримачі клейкою стороною вгору і видаліть з них захисну плівку. Вирівняйте стікери по центру тримачів
6. Зафіксуйте ноутбук / планшет над головним блоком в обраній раніше позиції, потім рівно опустіть і притисніть його до стікерів. Потримайте його притиснутим одну-дві хвилини, потім можете знімати, піднімаючи по черзі кути. Стікери будуть приклеєні до нижньої сторони. Дайте клейкому шару приклеїтися, уникайте багаторазового від'єднання в перші 24 години.



Підключення кабелів

Система Delta X має 2 USB кабелі, які повинні бути підключені до USB портів ноутбуку або планшету:

- Кабель маркований як SS (від SuperSpeed) – це кабель, по якому йде керування та обмін даними з приймачем. Він потребує швидкісного порту USB 3.0, 3.1 або 3.2 що позначається аналогічним маркуванням “SS” біля порту комп’ютера. Якщо такий порт відсутній, то використовуйте порт USB Type C та адаптер що постачається в комплекті.
- Інший кабель може буди підключений до будь-якого вільного порту, напряму або через адаптер



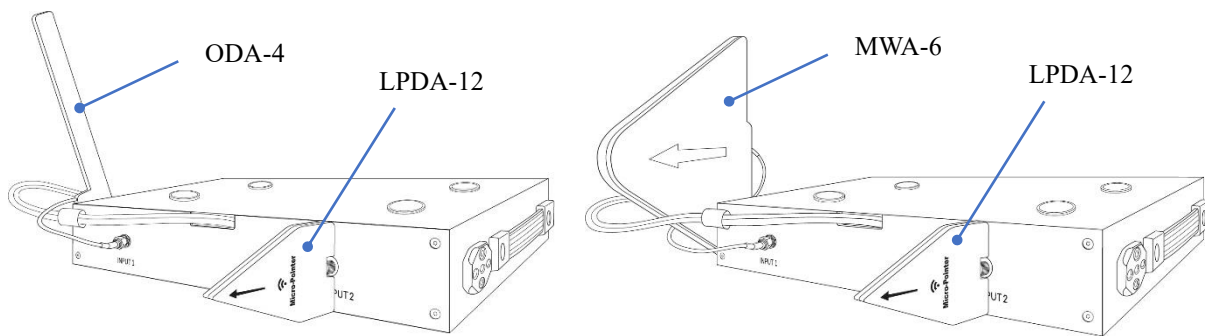
Вибір та підключення антен

В комплекті Delta S постачається 3 антени:

- ODA-4 - широкодіапазонна антена з круговою направленістю (INPUT 1)
- MWA-6 - над-високочастотна направлена антена з діапазоном 800 МГц - 6 ГГц (INPUT 1)
- LPDA-12 - над-високочастотна направлена антена з діапазоном 2-12 ГГц (INPUT 2)

Антенa ODA-4 має широкий діапазон прийому і кругову направленість, тому підходить для всіх режимів пошуку, включаючи режим “Всі сигнали”.

Завдяки своїй підвищеній чутливості **антенa MWA-6** дозволяє отримати більшу відстань виявлення мобільних/безпроводних сигналів з частотою вище 800 МГц і тому добре підходить для режиму “Мобільні/GPS-трекери”. Використовуйте її для огляду транспортних засобів, приміщень великої довжини або інших місць довгої форми, коли ви не маєте можливість оглянути територію зсередини. Наприклад, така потреба може виникнути під час перевірки фури або габаритного вантажу. Окрім підвищеної чутливості, антена MWA-6 полегшує процес локалізації в режимі дослідження діапазону або сигналу, якщо його частота перевищує 800 МГц. Це стає можливим завдяки властивості антени вказувати напрям на передавач.



INPUT 1 (діапазон 57-2000 МГц)

На правому тримачі повинна бути закріплена антена ODA-4 або MWA-6. Підключіть її кабель до входу INPUT 1.

INPUT 2 (діапазон 2000-6000 МГц)

Напряму підключіть антену LPDA-12 на вхід INPUT 2.

Запуск програми

Запустіть програму Delta S використовуючи іконку на робочому столі або в меню "Пуск". Відкриється головне вікно та почнеться пошук пристрою. Якщо обидва кабелі підключені, програма знайде пристрій та почне його ініціалізацію, що буде відображено в нижній частині.

Після ініціалізації всі функції програми стають доступними. Коли пристрій не підключений, деякі функції програми залишаються недоступні.

Проблеми з розпізнаванням пристрою можуть виникати з наступних причин:

- Драйвери пристрою не встановлені
- Батарея комп'ютера розряджена
- Кабель не вставлений до кінця або використовується неякісний адаптер
- Конфігурація комп'ютера (процесор, порт) не відповідає специфікації.

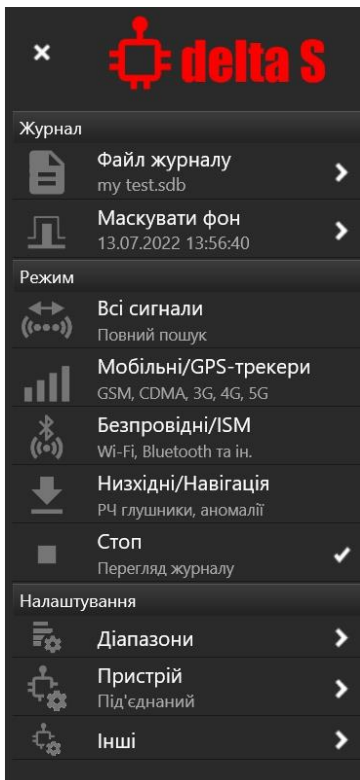
Програма розпізнає підключення пристрою і в процесі роботи.

*Якщо ви запускаєте систему перший раз або змінили розташування, виконайте налаштування таблиці діапазонів на частотний розподіл країни використання. Для цього використовуйте меню: **Налаштування | Діапазони | Країна**. Детально про це ви можете почитати в розділі **"Налаштування - Діапазони"**.*

Опис елементів та робота

Меню

Кнопка меню  в верхньому лівому кутку відкриває меню, в якому зосереджені основні команди керування роботою системи:



Журнал – Файл журналу. Керування зберіганням даних.

Журнал - Маскувати фон. Додавання фонові обстановки до поточного журналу для виключення з пошуку безпечних фонових сигналів в режимі “Всі сигнали” або “Низхідні/Навігація”

Режим. Вибір пошукового режиму. Деякі режими можуть включатись одночасно. Дивіться опис нижче.

Налаштування – діапазони. Налаштування списку діапазонів – вибір частотного розподілу для країни використання, редагування діапазонів та ін.

Налаштування – пристрій. Перегляд даних про пристрій.

Налаштування – Інші. Інші налаштування.

Після здійснення вибору закривайте меню щоб збільшити робочу зону вікна та розширити панелі “Спектр” і “Тривоги”.

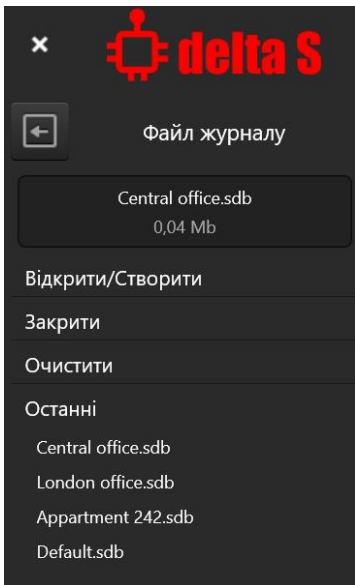
Журнал

Файл журналу зберігає таку інформацію:

- Виявлені сигнали
- Історія тривог (для відображення на графіку тривог)
- Замаскований фон

Рекомендуємо вести окремий журнал для кожного місця пошуку та відкривати його знову при повторній роботі.

Заходьте в меню "Файл журналу" щоб вибрати журнал.



Відкрити/створити

Відкриває вікно відкриття файлу. Якщо ви бажаєте створити новий файл, то виберіть бажану папку та введіть ім'я нового файлу. Вам буде запропоновано створити новий файл.

Закрити

Закриває поточний файл журналу. Функції програми обмежені, коли файл журналу не відкритий.

Очистити

Видаляє всю інформацію з відкритого файлу журналу.

Останні

Дозволяє швидко вибрати один з останніх файлів для повторної роботи.

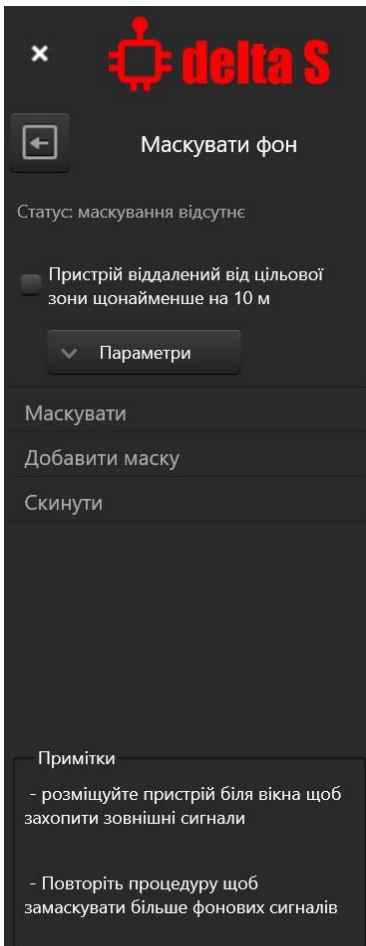
Натисніть кнопку зі стрілкою **"Назад"** щоб повернутись до основного меню.

Маскування фону

Маскування фону є одною з ключових операцій під час пошуку закладних пристроїв. Воно дозволяє виключити з пошуку безпечні фонові сигнали, такі як телебачення, радіомовлення, ретранслятори мобільного зв'язку, радіозв'язок та ін. За звичайних умов такі "мирні" сигнали виявляються, відвертають увагу та не дозволяються знайти небезпеку. Завдяки їх маскуванню, система Delta S автоматично та швидко знаходить тільки небезпечні сигнали, тобто ті що існують в місці пошуку. Саме локальні сигнали є потенційно небезпечними, бо знаходяться в цільовому приміщенні та можуть передавати важливу інформацію за його межі.

Маскування фону потрібно тільки перед використанням режимів "Всі сигнали" та "Низхідні/Навігація". Перед роботою в режимах "Мобільні/GPS-трекери" та "Безпроводні/ISM" маскування фону не потрібно, в зв'язку з тим що на цих діапазонах виявлення здійснюється за пороговим методом.

Процедура маскування фону швидка і зручна. До того як заходити в цільове приміщення, розміщуйте систему там де будуть добре прийматись зовнішні сигнали, але не надто близько до цільового приміщення. Це може бути підвіконник віддаленої кімнати або коридору, що знаходяться на відстані не менше 10 метрів до цільового приміщення. Також ви можете розміститись зовні будівлі, наприклад в машині.



Зайдіть у меню **Маскувати фон** та погодьте правильне розташування ввімкнувши **"Пристрій віддалений щонайменше на 10 м"**. Після цього натисніть **Маскувати** та зачекайте результату.

Добавити маску дозволяє накласти новий вимір на попередній і таким чином покращити маскування. Можливо повторювати маскування в декількох точках, перший раз вибравши **Маскувати**, а потім декілька разів – **Добавити маску**.

Після завершення процедури результат вимірювання буде збережений в поточний файл журналу. Після цього можна переходити в цільове приміщення та виконувати пошук в режимі "Всі сигнали".

Скинути дозволяє стерти результати маскування фону.

Кнопка **"Параметри"** відкриває деякі додаткові налаштування для досвідчених користувачів:

- **"Тривалість вимірювання"** - дозволяє збільшити час вимірювання фону (більший час дозволяє замаскувати не постійні сигнали та запобігти хибних спрацювань)
- **"Скинути пороги"** - встановлює пороги мобільних та безпроводних діапазонів в значення за замовчуванням при маскуванні фону

Режим "Всі сигнали"

В цьому режимі виконується пошук всіх видів закладних радіочастотних пристроїв у всьому частотному діапазоні системи. Виявляються сигнали всіх мобільних стандартів (GSM, CDMA, 3G, 4G/LTE та 5G), безпроводні сигнали Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, DECT, а також всі інші передавачі, такі як радіо-мікрофони, безпроводні відеокамери, системи дистанційного керування, компоненти систем "розумний дім", безпроводні датчики, та ін. в діапазоні 57-6000 МГц. Відповідно скануються та відображаються всі категорії діапазонів, включаючи "Базові", "Мобільні", "Безпроводні/ISM" та "Низхідні/Навігація"

Сигнали, які існують в межах мобільних або безпроводних діапазонів відображаються як мобільні або безпроводні. Передавачі що працюють на частотах поза межами мобільних та безпроводних діапазонів відображаються на шкалах базових діапазонів.

Перед роботою в режимі "Всі сигнали" необхідно виконати маскування фону. Результати маскування будуть застосовуватись до ділянок базових діапазонів що знаходяться поза межами мобільних та безпроводних діапазонів.

Чутливість та відповідно відстань виявлення задається порогами. Існує можливість налаштування порогу для кожного окремого діапазону, для категорії діапазонів або для всіх діапазонів одразу. Пороги базових діапазонів за наявності маскування фону працюють як зміщення маски.

Режим "Мобільні/GPS-трекери"

Використання мобільного зв'язку несе ряд переваг для прихованого стеження:

1. Широкосмуговий канал дозволяє передавати аудіо або відео з високою якістю
2. Немає необхідності організувати пост контролю біля об'єкта стеження. Передача даних іде через інтернет. Можливий запис в хмарний сервіс
3. Можливе дистанційне керування пристроєм
4. Зручний канал для передачі положення транспортного засобу (GPS трекери)
5. Можливість накопичення інформації та швидка передача за розкладом або по запиту
6. Типовий сигнал, який можна прийняти за роботу звичайного телефону по сусідству

Режим "Мобільні/GPS-трекери" дозволяє виконувати пошук мобільних пристроїв всіх типів, включаючи GSM, CDMA, 3G, 4G/LTE та 5G на частотах до 6 ГГц. Скануються та відображаються діапазони категорії "Мобільні".

Зменшення проміжку вимірювання збільшує швидкість та вірогідність виявлення короткочасних сигналів. Тому цей режим добре підходить та є рекомендованим для задач що пов'язані з пошуком тільки мобільних сигналів. Така потреба існує під час пошуку GPS-трекерів (маячків) або при звичайній перевірці приміщення - щоб тимчасово максимізувати вірогідність виявлення мобільних сигналів.

Чутливість та відповідно відстань виявлення задається порогами. Існує можливість налаштування порогу для кожного окремого діапазону або для всієї категорії.

Режим "Безпроводні/ISM"

Як і мобільний зв'язок, безпроводні стандарти можуть використовуватись для передачі звукової або відеоінформації. Їх перевагами є:

1. Легкість розробки та створення закладного пристрою – ринок насичений необхідними компонентами
2. Ширина смуги достатня для передачі аудіо або відео з високою якістю
3. Дистанційне керування
4. Можливість накопичення інформації та швидка передача за розкладом або по запиту
5. Типовий сигнал, який можна прийняти за роботу звичайного роутера або якогось іншого побутового безпроводного пристрою

В режимі "Безпроводні/ISM" система сканує діапазони тільки однієї категорії. Зменшення смуги веде до збільшення вірогідності виявлення, що важливо для реєстрації короткочасних сигналів. Тому цей режим може використовуватись в тих випадках коли існує потреба максимально надійно та швидко знайти сигнали Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, DECT та інші передавачі цієї категорії.

Чутливість та відповідно відстань виявлення задається порогами. Існує можливість налаштування порогу для кожного окремого діапазону або для всієї категорії.

Режим "Низхідні/Навігація"

Стільникові глушники створюють перешкоди на діапазонах низхідної лінії зв'язку, тобто на тій частині спектру, де передаються дані з базової станції на мобільний пристрій. Так звані "глушники GPS" створюють перешкоди на частотах супутників, щоб маскувати їхні сигнали

та перешкоджати навігаційним пристроям отримувати інформацію, необхідну для розрахунку координат.

Таким чином, для виявлення та пошуку джерела перешкод необхідно контролювати смуги низхідної лінії мобільного зв'язку та смуги глобальних навігаційних супутникових систем, таких як GPS, ГЛОНАСС і GALILEO.

Delta S постачається з файлом даних, що містить розподіл частот для багатьох країн, у тому числі низхідні канали мобільного зв'язку та діапазони глобальної навігаційної супутникової системи (GNSS). В стандартному варіанті діапазони низхідної лінії зв'язку та навігації не додаються до списку діапазонів, коли користувач вибирає країну використання.

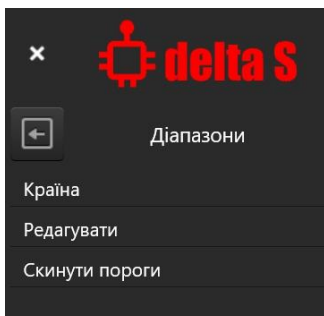
Щоб додати діапазони низхідної лінії зв'язку та навігації, позначте відповідні прапорці в "Налаштування – Діапазони | Країна", а потім натисніть "Застосувати", щоб повторно заповнити список. Коли діапазони низхідної лінії зв'язку та навігації додаються до списку, режим "Низхідні/Навігація" стає видимим і активним.

Будь ласка, прочитайте розділ "Виявлення РЧ глушників та аномалій".

Режим "Стоп"

В цьому режимі оператор може виконувати роботу з файлом журналу, змінювати налаштування, маскувати фон, а також переглядати результати пошуку.

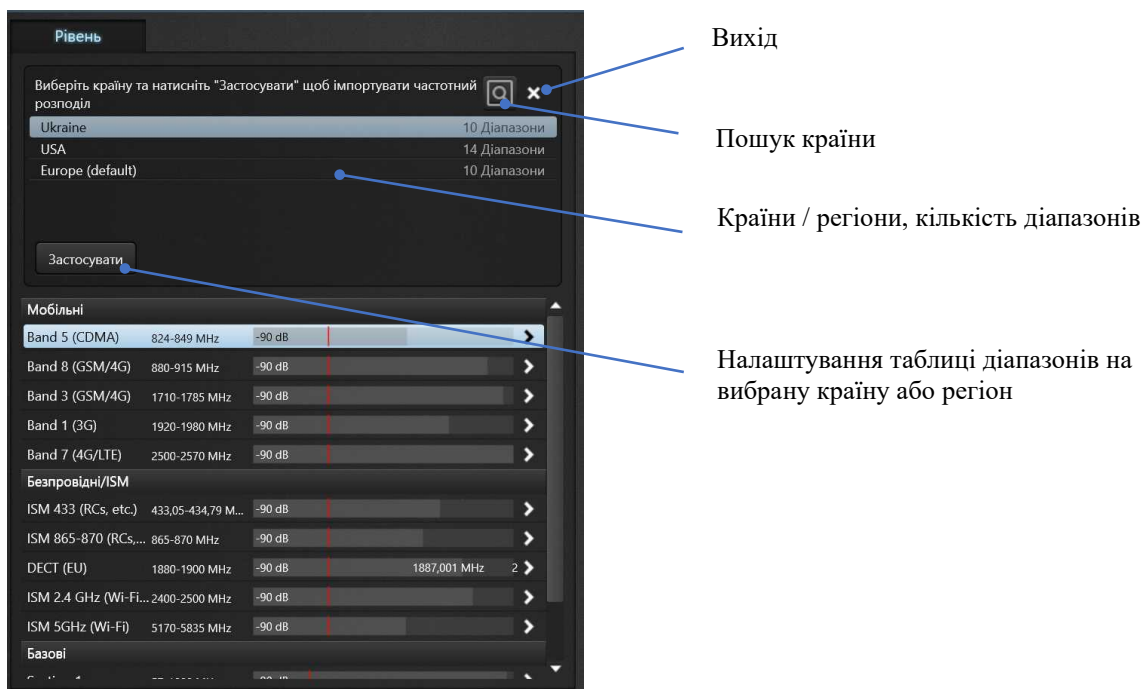
Налаштування- Діапазони



Для успішної роботи системи дуже важливо щоб таблиця діапазонів відповідала частотному розподілу мобільного та безпроводного зв'язку за місцем використання. На щастя, система Delta S включає файл даних який несе інформацію про частотний розподіл в багатьох країнах та регіонах.

Країна

Дозволяє заповнити таблицю діапазонів частотним розподілом за місцем використання. В верхній частині панелі "Рівні" з'явиться вкладена панель зі списком країн та регіонів.



Виберіть вашу країну чи регіон та натисніть "Застосувати". Після цього таблиця діапазонів буде заповнена даними. Виконуйте цю операцію при першому запуску програми або при зміні країни використання системи.

Редагувати

Дозволяє увійти в режим редагування діапазонів (рекомендується для досвідчених користувачів). Вкладена панель в верхній частині панелі "Рівні" дозволяє редагувати діапазони – змінювати початкову та кінцеву частоту, назву, опис та категорію. Користувач може додати стандартний діапазон зі списку, створити діапазон вручну або видалити діапазон.

Слідкуйте за тим, щоб мобільні та безпроводні діапазони не накладались один з одним (перетинання з базовими діапазонами є нормою). Базові діапазони вбудовані в конфігурацію та редагуванню не підлягають.

Скинути пороги

Дозволяє скинути пороги всіх існуючих діапазонів до рівня за замовчуванням. Ця команда зазвичай виконується автоматично під час маскування фону.

Налаштування – Пристрій

Інформація про пристрій та його статус – серійний номер, версія прошивки, температура та час оновлення. Час оновлення залежить від смуги оновлення (кількості активних діапазонів) та наявності фактів перевищення порогу.

Налаштування – Інші

Розділяти панелі

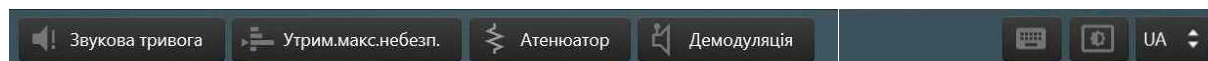
Вибір варіанту відображення головного вікна. Розбиття вікна на дві частини дозволяє відображати більше інформації одночасно. Без розбиття панелі мають більшу ширину та деталізовано відображають вміст.

Виявляти РЧ глушники

Функція вмикає додаткові шкали “Рівень шуму” та особливий звук тривоги. Будь ласка, прочитайте розділ “Виявлення РЧ глушників та аномалій”.

Панель інструментів

Панель інструментів в верхній частині вікна відображує ряд функцій.



Звукова тривога

Попередження оператора звуком про наявність небезпеки (перевищення порогу). Інтенсивність звуку клацання наростає коли небезпека росте.

Утримання максимальної небезпеки

Функція автоматично показує самий небезпечний діапазон або сигнал. Її зручність полягає в можливості швидко привернути увагу оператора до небезпеки, коли відбувається огляд великих територій. Під самим небезпечним діапазоном чи сигналом система розуміє той що має найбільший над-пороговий рівень. Вимкніть цю функцію коли бажаєте зупинись на якомусь окремому діапазоні або сигналі, наприклад коли налаштуєте поріг.

Атенюатор

Використовуйте цю функцію щоб зменшити чутливість під час локалізації сильного сигналу. Якщо рівень сигналу доходить до -25...-20 дБ та з'являється спотворення спектру на прилеглих частотах, тимчасово використовуйте атенюатор.

Функція доступна тільки під час дослідження діапазону або сигналу і автоматично вимикається при виході з дослідження.

Демодуляція

Дозволяє прослуховувати аналогові сигнали, такі як станції радіомовлення FM або звукові канали аналогового телебачення. Цифрові сигнали, такі як мобільний зв'язок або Wi-Fi не можуть прослуховуватись, хоча можуть мати деяке характерне звучання на кшталт дзижчання або тріску (в режимі АМ). **BW** – це полоса демодулятора, що може вибиратись від 5 до 200 кГц. Встановлюйте курсор на потрібну частоту в спектрі за допомогою миші або пальцем на сенсорних екранах.

Функція доступна тільки під час дослідження діапазону або сигналу і автоматично вимикається при виході з дослідження.

Віртуальна клавіатура (права сторона)

Коли вона знаходиться в затисненому стані, то при активації елементів що потребують текстового вводу буде автоматично відкриватись плаваюча віртуальна клавіатура. Використовуйте цю функцію на планшетах, коли треба вводити текст, наприклад при редагуванні діапазону.

Тема (права сторона)

Вибирає темний або світлий режим інтерфейсу. Темний режим є більш безпечним для зору і встановлений за замовчуванням.

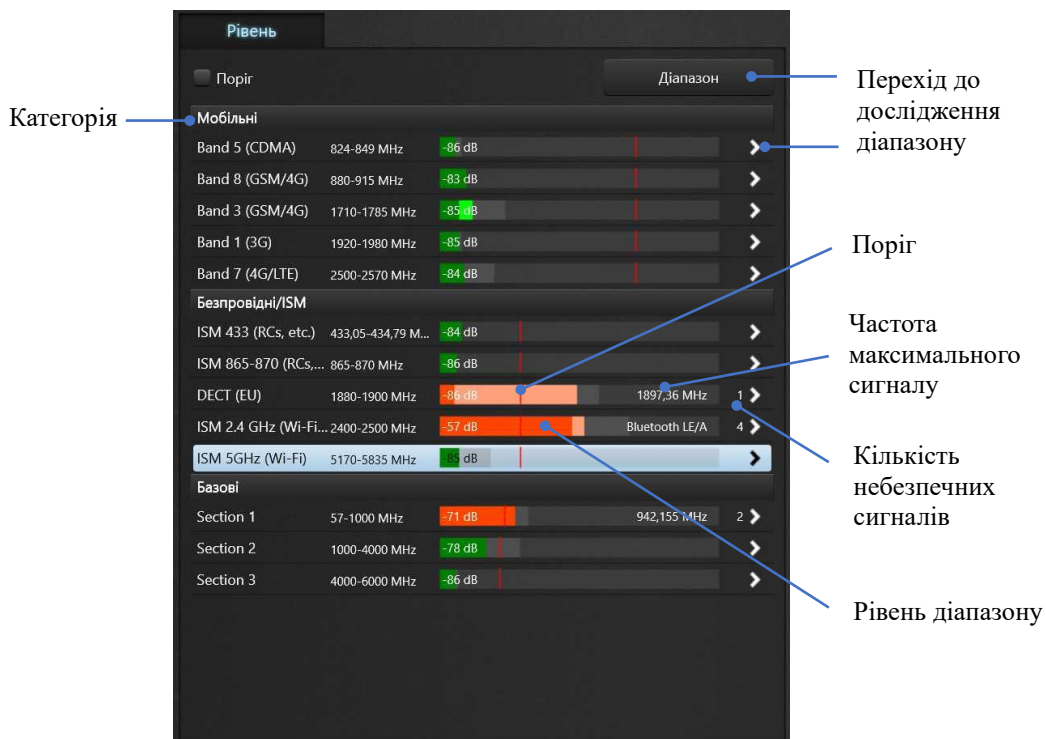
Мова (права сторона)

Вибирайте мову за вашим уподобанням.

Панель "Рівень"

Однією з головних переваг системи Delta S є автоматична обробка спектральних даних, яка полягає у розпізнаванні і збереженні сигналів та вимірюванні рівня по діапазонам і сигналам.

Результати обробки спектру відображаються на панелі "Рівень" у вигляді легко зрозумілого списку діапазонів зі шкалами рівня. Список дозволяє користувачеві не заглиблюючись у ручне вивчення спектру відслідковувати всю картину в цілому та швидко переходити до небезпечних ділянок. Рівень шкали росте, коли в межах діапазону з'являється новий сигнал або пристрій наближається до передавача. При перевищенні порогу колір шкали змінюється з зеленого на червоний.



Оператор може перейти до дослідження діапазону в разі небезпеки. Коли панель "Рівень" знаходиться в режимі дослідження діапазону, на ній відображується рівень тільки одного діапазону та список сигналів у цьому діапазоні. По кожному з сигналів відображується шкала рівня, що змінює колір при перевищенні порогу. Користувач може вибрати небезпечний сигнал та перейти далі до його дослідження.

Таким чином користувач бачить всю картину одразу та може легко переходити до окремих діапазонів або сигналів, що створюють небезпеку. При переході на діапазон або сигнал графік спектру автоматично налаштовується щоб відображати відповідну ділянку.

Радіочастотний рівень вимірюється в межах від -90 до -20 дБ, де -90 – це самий слабкий сигнал, а -20 – самий сильний.

Під час вимірювання рівня базового діапазону в рахунок не беруться сигнали які існують на ділянках мобільних, безпроводних та інших "не базових" діапазонів. Таким чином вони не впливають на шкали базових діапазонів та відображуються тільки в "своїх" категоріях ("Мобільні", "Безпроводні/ISM" та ін.). Шкали базових діапазонів будуть показувати сигнали тільки поза межами мобільних та безпроводних діапазонів.

По діапазонам і сигналам відображається три значення рівня:

- Поточний (миттєво наростає та миттєво спадає) – яскравий зелений або яскравий червоний
- Піковий (наростає миттєво, спадає сповільнено) – світлий зелений або світлий червоний
- Максимальний зареєстрований (запам'ятовує максимальний рівень) – сірий

Поріг діапазону може налаштуватися в межах -85...-20 дБ.

Мультидіапазонне вимірювання

Рівень

Поріг

Діапазон

Мобільні

| | | | |
|-----------------|---------------|--------|---|
| Band 5 (CDMA) | 824-849 MHz | -86 dB | > |
| Band 8 (GSM/4G) | 880-915 MHz | -83 dB | > |
| Band 3 (GSM/4G) | 1710-1785 MHz | -85 dB | > |
| Band 1 (3G) | 1920-1980 MHz | -85 dB | > |
| Band 7 (4G/LTE) | 2500-2570 MHz | -84 dB | > |

Безпроводні/ISM

| | | | |
|-----------------------|--------------------|--------|--------------------|
| ISM 433 (RCs, etc.) | 433,05-434,79 M... | -84 dB | > |
| ISM 865-870 (RCs,... | 865-870 MHz | -86 dB | > |
| DECT (EU) | 1880-1900 MHz | -84 dB | 1897,36 MHz 1 > |
| ISM 2.4 GHz (Wi-Fi... | 2400-2500 MHz | -57 dB | Bluetooth LE/A 4 > |
| ISM 5GHz (Wi-Fi) | 5170-5835 MHz | -85 dB | > |

Базові

| | | | |
|-----------|---------------|--------|-----------------|
| Section 1 | 57-1000 MHz | -71 dB | 942,155 MHz 2 > |
| Section 2 | 1000-4000 MHz | -78 dB | > |
| Section 3 | 4000-6000 MHz | -86 dB | > |

Перехід до дослідження діапазону

Список діапазонів

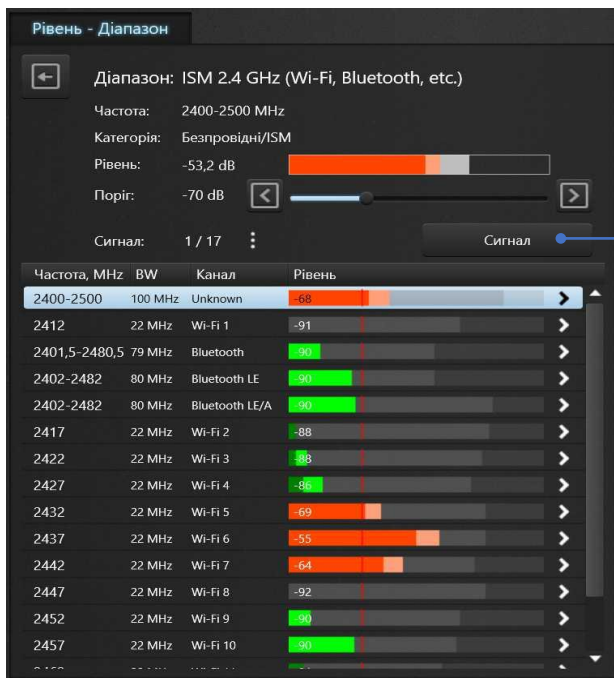
Всі діапазони відповідно до обраного режиму скануються та відображаються на панелі. По кожному діапазону відображається назва, опис, частота, рівень (поточний, піковий, та максимальний зареєстрований), а також кількість небезпечних сигналів та самий небезпечний сигнал. Діапазони згруповані по категоріям.

Подвійник клік на діапазоні налаштовує графік спектру на його відображення.

Включіть **"Поріг"** щоб налаштувати поріг. При цьому ви можете вибрати налаштування одного діапазону, категорії діапазонів або всіх діапазонів одразу.

Дослідження діапазону

Виберіть діапазон який вас цікавить та **клацніть на стрілку "Зайти"** біля нього або натисніть кнопку **"Діапазон"** щоб перейти до режиму дослідження окремого діапазону. Панель "Рівень" буде мати такий вигляд:



Перехід до дослідження сигналу

Список сигналів в досліджуваному діапазоні

В цьому режимі сканується тільки обраний діапазон, відображаються його параметри та список сигналів у ньому. По кожному з сигналів відображується частота, полоса, назва каналу, поточний, піковий, та максимальний зареєстрований рівень.

Використовуйте цей режим щоб побачити які саме сигнали в межах діапазону створюють небезпеку та щоб перейти до їх дослідження. Можна залишатись в цьому режимі якщо ви бажаєте виконати локалізацію декількох сигналів одразу або якщо сигнал часто змінює частоту. Порівняно зі стандартним режимом, в режимі дослідження одного діапазону вимірюється менша ділянка спектру, що дає збільшення вірогідності виявлення короточасних сигналів.

Одинарний клік на сигналі перемотує графік спектру до сигналу.

Подвійник клік на сигналі налаштовує полосу відображення та перемотує графік спектру на сигнал.

Налаштовуйте поріг діапазону якщо це необхідно.

Над списком сигналів відображується інформація про номер та кількість сигналів, а також кнопка відкриття додаткового меню. В цьому меню доступні наступні команди:

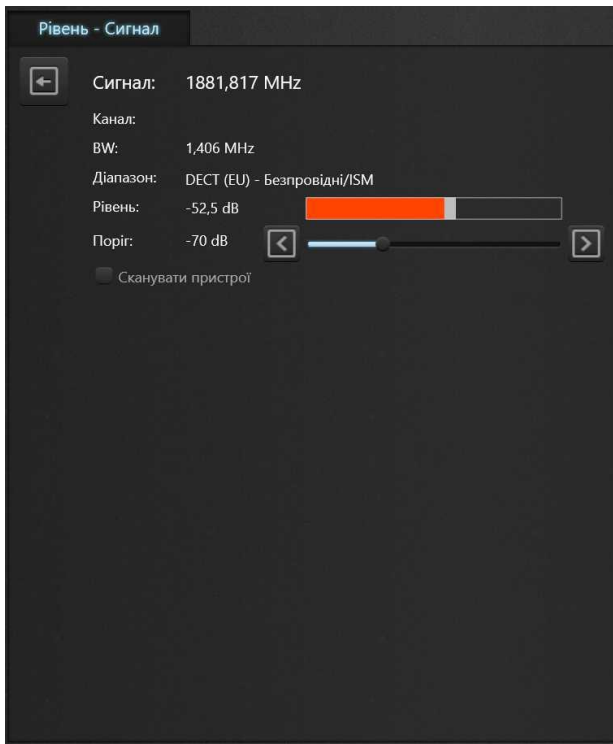
- **"Видалити сигнал"**
- **"Видалити всі сигнали в межах діапазону"**
- **"Видалити всі сигнали"**

Видалення сигналу або всіх сигналів може бути потрібним щоб скинути злиття сигналів яке є результатом роботи алгоритму розпізнавання сигналів. Після видалення зі списку всі активні сигнали будуть автоматично розпізнані та заново добавлені. Будьте обережні щоб не втратити результати вимірювання підозрілого сигналу.

Натисніть **кнопку "Назад"** щоб вийти з режиму.

Дослідження сигналу

Виберіть сигнал який вас цікавить та **кляцніть на стрілку "Зайти"** біля нього або натисніть **кнопку "Сигнал"** щоб перейти до режиму дослідження сигналу. Панель "Рівень" буде мати такий вигляд:



В цьому режимі сканується окремий сигнал. Використовуйте дослідження сигналу для пошуку місця розташування передавача (локалізації), якщо він має незмінну частоту.

В цьому режимі полоса вимірювання мінімальна, а вірогідність реєстрації короточасного сигналу максимальна. Режим дослідження сигналу добре підходить для вивчення та локалізації короточасних імпульсних сигналів, таких як канали Wi-Fi, 4G/LTE, 5G та ін.

Налаштовуйте поріг діапазону якщо це необхідно.

Натисніть **кнопку "Назад"** щоб вийти з режиму.

Сканування точок доступу Wi-Fi в режимі дослідження сигналу

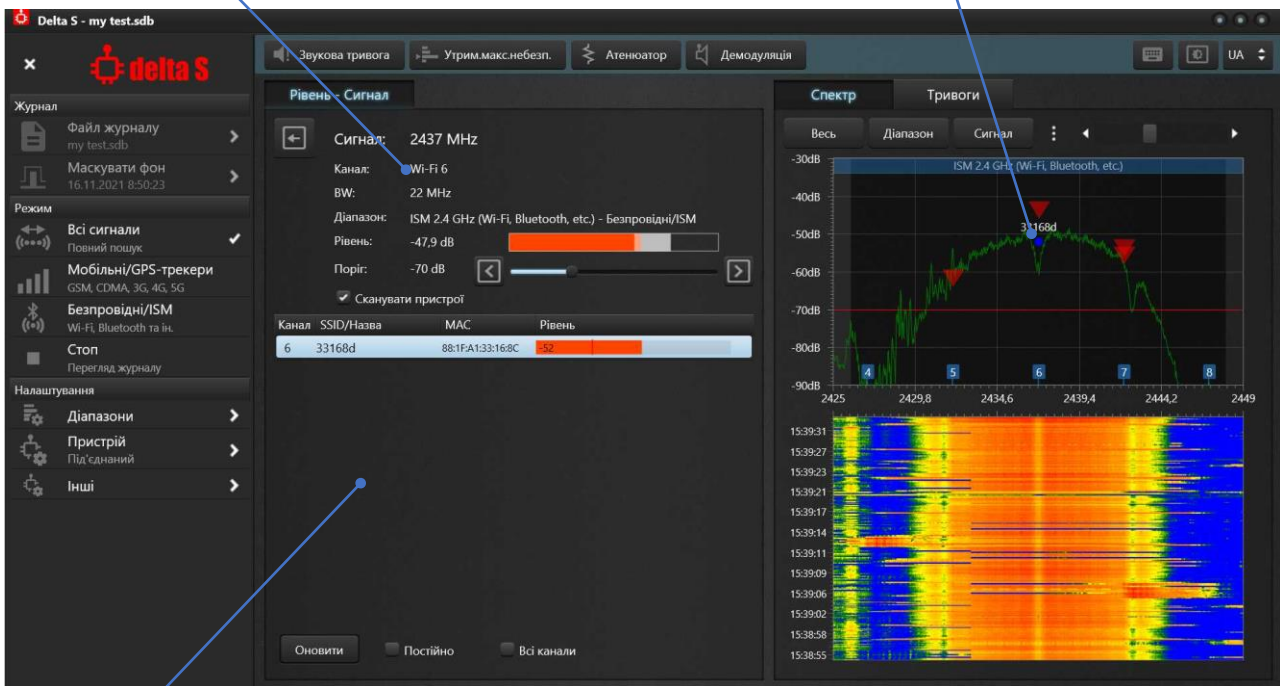
Функція **"Сканувати пристрої"** дозволяє сканувати точки доступу Wi-Fi за допомогою мережевої карти ноутбуку або планшету.

Активні канали Wi-Fi, що перевищують пороговий рівень, автоматично додаються до списку сигналів в діапазонах 2.4 ГГц та 5 ГГц. Зменшуйте поріг діапазону щоб автоматично додати канали з невисоким рівнем. Після занесення активних каналів ви можете перейти до їх дослідження.

*Функція доступна тільки в режимі дослідження сигналу, що є каналом Wi-Fi.
Комп'ютер не повинен знаходитись в режимі "Політ".*

Сигнал що досліджується повинен бути каналом Wi-Fi

Позначення пристроїв на спектрі круглою синьою іконкою з SSID



Список пристроїв (точок доступу) що існують на каналі

При використанні цієї функції в нижній частині панелі "Рівень" буде відобразитись список точок доступу.

"Оновити" - виконує повторне сканування точок доступу.

"Постійно" - вмикає періодичне сканування.

"Всі канали" показує всі знайдені точки доступу, без відбору по обраному каналу.

Вийшовши з режиму дослідження сигналу за допомогою кнопки "Назад" користувач може вибрати інший канал Wi-Fi та зайти в нього щоб відобразити точки доступу на ньому.

Після проведення сканування пристроїв (точок доступу) вони будуть відобразитись на спектрограмі в вигляді круглих синіх іконок з підписом, що відповідає їх SSID. Вертикальне положення іконок буде відповідати рівню сигналу від пристрою, що був виміряний мережевою картою.

Рівень сигналу від пристрою буде змінюватись при переміщенні системи. Щоб це побачити, використовуйте функцію "Постійно". Порівняння зміни спектрального рівня, який відображається зеленою трасою на спектрі зі зміною положенням синьої іконки може надати додаткову інформацію про сигнал. Синхронне збільшення обох показників буде вказувати на те що ви наближаєтесь до точки доступу. Якщо ж росте тільки спектральний рівень, а рівень синьої іконки зменшується або залишається незмінним, можливо ви наближаєтесь до пристрою, що є клієнтом точки доступу та трохи віддалений від неї.

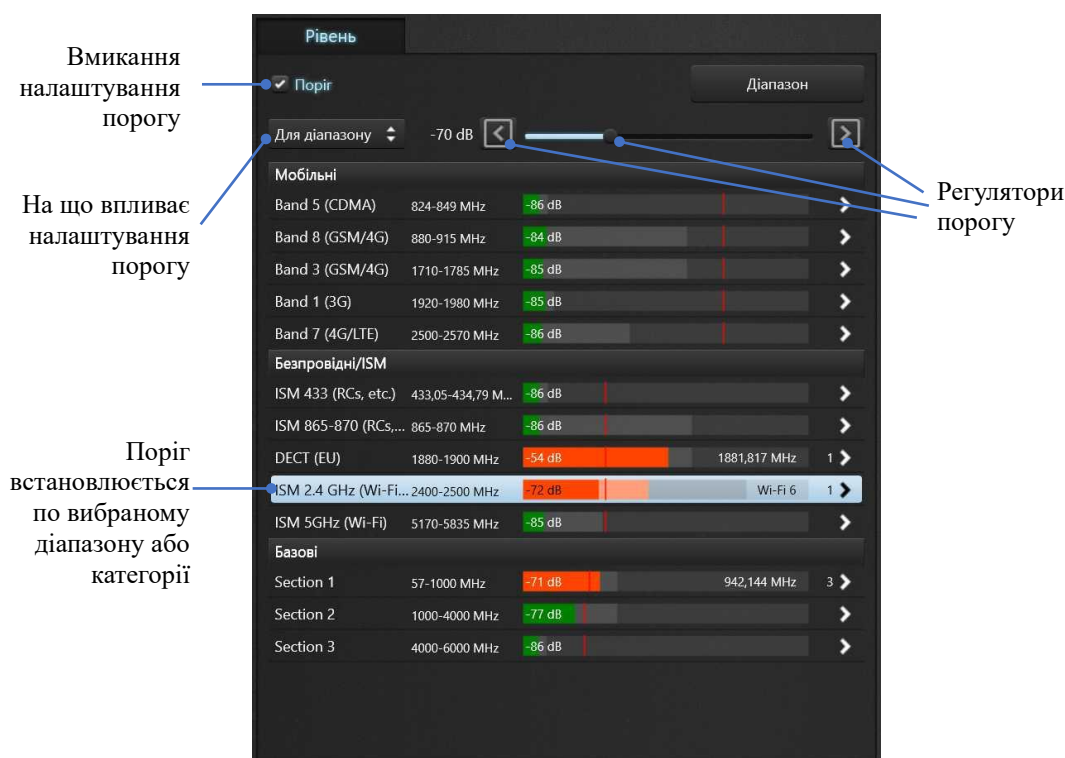
Рівень що вимірюється мережевою картою (вертикальне положення синьої іконки) може не відповідати спектральному рівню Delta S, так як вимірювання проводиться окремим пристроєм. Слідкуйте за відносним положенням обох рівнів.

Налаштування порогів

Поріг діапазону визначає чутливість виявлення сигналів. Коли рівень сигналу перевищує поріг, виникає тривожна подія. В цей момент шкала стає червоною, генерується звукова тривога та відбувається реєстрація події в журналі.

Чим нижче поріг, тим більш слабкі сигнали виявляються системою. При більш низькому порозі збільшується відстань виявлення, а при більш високому – відстань зменшується.

Система Delta S дозволяє встановлювати індивідуальний поріг для кожного діапазону і таким чином регулювати відстань виявлення окремих видів сигналів. Допустимі значення порогу – від -85 дБ до -20 дБ.



Щоб налаштувати поріг:

- Коли панель "Рівень" знаходиться в стандартному режимі, ввімкніть вимикач "Поріг" що розташований в її верхній частині
- Виберіть бажаний діапазон на панелі "Рівень"
- Змініть поріг з допомогою регулятора в верхній частині
- Виберіть інший діапазон та повторіть налаштування
- Ви можете змінювати поріг для всієї категорії або одразу для всіх діапазонів, якщо виберете відповідне налаштування в списку біля регулятора
- Коли система знаходиться в режимі дослідження діапазону або сигналу, регулятор порогу весь час доступний в верхній частині панелі

Ви маєте можливість скинути пороги всіх діапазонів до значень "за замовчуванням" за допомогою команди "Скинути пороги" із меню "Налаштування - Діапазони". При розробці системи були вибрані оптимальні значення порогів за замовчуванням. Вони забезпечують нормальну чутливість та мінімізують спрацювання від віддалених пристроїв: -75 дБ для базових діапазонів та -70 дБ для всіх інших діапазонів.

Рекомендації:

- Не встановлюйте занадто низький поріг на рівні -85..-80 дБ. Результатом може бути надлишкова кількість спрацювань від пристроїв, що розташовані за межами зони пошуку. Рекомендовано встановлювати більш високий поріг, який обмежить відстань виявлення декількома метрами і мінімізує хибні спрацювання. Виключенням може бути діапазон 3G 1920-1980 МГц, в якому сигнали можуть мати досить низький рівень, тому поріг може бути на рівні -82..-75 дБ
- Не встановлюйте занадто високий поріг в межах -40...-20 дБ. Це може спричинити втрату чутливості і неспроможність виявляти сигнали

Відповідність порогу та відстані виявлення можна встановити експериментально. Для цього можна використати мобільний телефон або "відому" точку доступу Wi-Fi. Поступово змінюючи відстань до пристрою що є активним в момент випробування ви можете визначити як змінюється рівень сигналу та визначити необхідний для вашої відстані поріг. Впевніться що тестовий пристрій є активним під час тестування. Надійним способом забезпечення активності мобільного телефону є режим дзвінка з піднятою слухавкою (голосовий канал) або дзвінок через месенджер, наприклад WhatsApp (передача даних). Коли Wi-Fi на телефоні ввімкнений та є підключення до точки доступу, дані будуть іти через Wi-Fi. Коли Wi-Fi вимкнений, дані будуть іти через мобільний інтернет.

Приблизна відповідність порогу та відстані виявлення середньо-статистичного сигналу мобільного зв'язку або Wi-Fi:

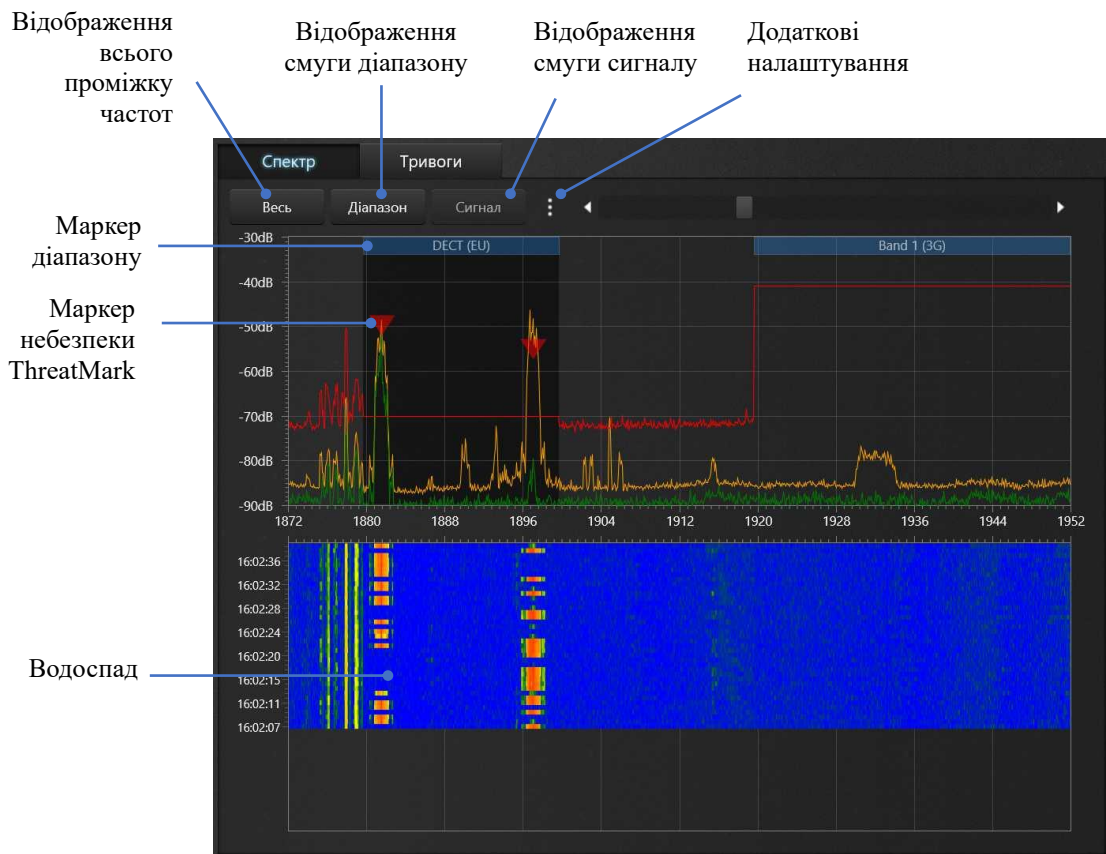
| Поріг | Приблизна відстань |
|------------------------------------|--------------------|
| -80 дБ | 5-20 м |
| -70 дБ (значення за замовчуванням) | 4-10 м |
| -60 дБ | 3-8 м |
| -50 дБ | 2-5 м |
| -40 дБ | 1-3 м |
| -30 дБ | 0.5-1.5 м |

Пороги базових діапазонів

Пороги базових діапазонів за наявності маскування фону працюють як зміщення маски, що була отримана під час маскування фону. Збільшення порогу буде збільшувати зміщення маски і відповідно зменшувати чутливість. Зменшення порогу буде відповідно збільшувати чутливість.

Панель "Спектр"

Панель "Спектр" відображує графік спектру та графік "Водоспад". За допомогою цих графіків користувач може вивчити сигнал та отримати інформацію про його рівень, періодичність існування, полюсу, тривалість роботи та ін.



На графіку спектру користувач може переглядати будь-яку ділянку, наприклад весь частотний проміжок що покривається пристроєм, діапазон або окремий сигнал. Відображаються рівні сигналу від -90 до -20 дБ з автоматичним налаштуванням на максимальний рівень.

Кнопка "Весь" налаштовує графік на відображення всього частотного проміжку системи.

Кнопка "Діапазон" - на відображення смуги поточного виділеного діапазону.

Кнопка "Сигнал" - на відображення смуги поточного сигналу (доступна тільки в режимі дослідження діапазону або сигналу).

Кнопка **додаткових налаштувань** дає доступ до керування відображенням на графіку спектру:

- **"Показати пікову трасу"** - вмикає відображення пікової траси (малюється оранжевим кольором). Пікова траса накопичує максимальний рівень і тому дозволяє бачити непостійні сигнали, навіть якщо вони мали короткий час існування.
- **"Очистити пікову трасу"** - очищає пікову трасу. Використовуйте цю команду щоб скинути та почати спочатку накопичення даних в піковій трасі.
- **"Постійність"** - режим відображення спектру, в якому окрім рівня сигналу показується частота його існування. Відбувається накопичення - чим частіше виникає сигнал, тим більш теплим стає колір на графіку. Синім відображуються разові виникнення, зеленим – більш часті, а жовтим та червоним – дуже часті або постійні сигнали. Використовуйте цей режим щоб вивчати діапазони в яких існують сигнали що накладаються, наприклад Wi-Fi 2.4 ГГц.
- **"Водоспад – сховати підпорогові значення"** - дозволяє приховати на водоспаді ділянки які мають низький рівень і таким чином виділити ділянки з високим рівнем (вище порогу).

Графік спектру відображає **поточну** трасу зеленим кольором.

Окрім трас, графік спектру показує **поріг** червоним кольором.

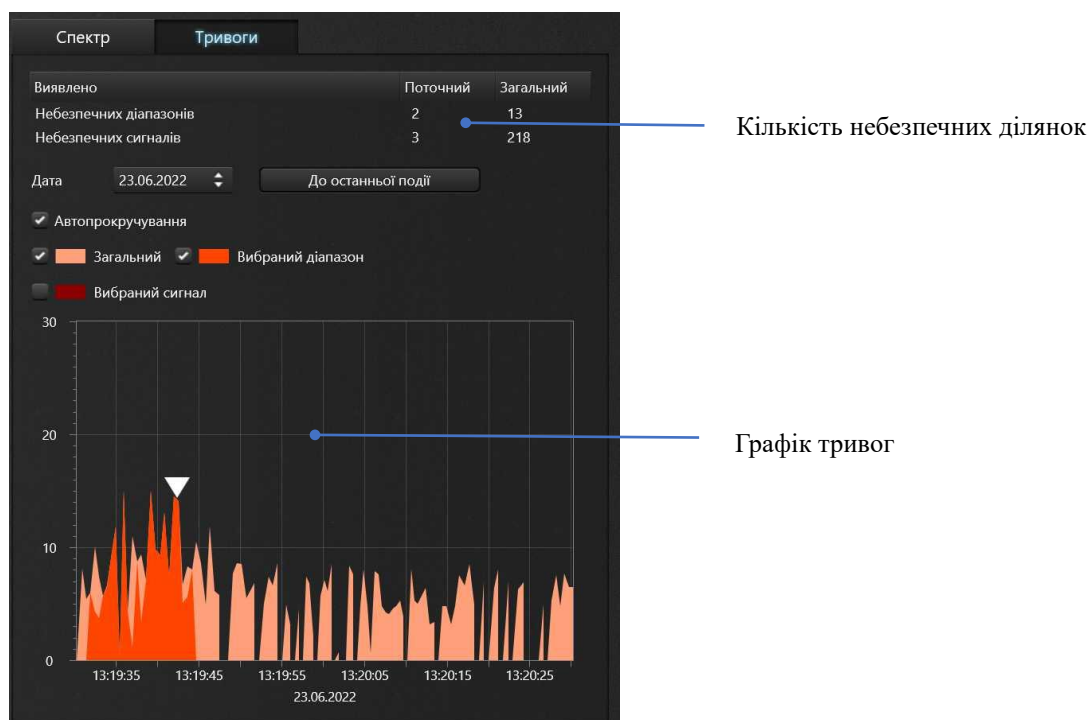
Графік спектру підтримує **прокручування**. Щоб прокрутити графік на іншу частотну ділянку, натисніть ліву кнопку миші над графіком та не відпускаючи її потягніть вліво або вправо. Графік буде прокручений до бажаної ділянки. Те ж саме можна робити на пристроях з сенсорним екраном - доторкніться пальцем або стилусом до графіку спектру та потягніть його вліво або вправо.

Також графік спектру підтримує **масштабування** (збільшення або зменшення полоси відображення). Щоб збільшити або зменшити полосу відображення спектру клацніть на ньому мишкою (або пальцем) і натисніть кнопку "**збільшити**" або "**зменшити**".

Водоспад відображає історію спектральних вимірювань. Кожна горизонтальна лінія – це одне вимірювання спектру. Рівень сигналу відображається кольором, де синій – це низький рівень, зелений – трохи вищий, жовтий – середній, а червоний – високий рівень сигналу. В ході вимірювання більш старі траси спливають униз, а більш нові – розміщуються вгорі. Зліва відображаються відмітки часу. Оператор може використовувати водоспад щоб бачити непостійні сигнали та відслідковувати частоту їх виникнення.

Панель "Тривоги"

На цій панелі відображується інформація про виявлену небезпеку в режимі реального часу під час пошуку або в режимі "Стоп".



Таблиця "Виявлено" показує кількість небезпечних діапазонів та сигналів в **поточний момент** та **загальну** - за весь період.

Коли під час пошуку рівень діапазону або сигналу перевищує поріг, це вважається тривожною подією і вона реєструється в журналі. Кількість таких подій за тривалий проміжок часу може бути значною, тому що вимірювання відбуваються безперервно і тривають менше секунди. Графік тривоги – це зручний спосіб відобразити ці численні події.

Графік тривоги дозволяє відобразити тривожні події, що були зареєстровані в вибраному проміжку часу. Є можливість переглядати всі події, або виділяти їх по певному діапазону чи сигналу. Вертикальна шкала графіку – це рівень небезпеки, тобто значення над-порогового рівня діапазону або сигналу в дБ. Наприклад, коли рівень сигналу складає -42 дБ, а поріг має значення -60 дБ, то рівень небезпеки на графіку буде $60-42=18$ дБ.

Відображення на графіку тривоги може налаштовуватись. Є можливість відображати таку інформацію:

- **Загальний** – сукупний рівень небезпеки по всіх діапазонах. Відображується світло-червоним кольором
- **Вибраний діапазон** – рівень небезпеки по вибраному діапазону. Відображується яскраво-червоним кольором
- **Вибраний сигнал** – рівень небезпеки по вибраному сигналу. Відображується темно-червоним кольором.

"Автопрокручування" вмикає режим автоматичного прокручування графіку таким чином щоб відображати самі свіжі результати вимірювання.

Якщо автопрокручування вимкнене, графік тривоги може **перемотуватись** на будь-який час. Для цього клацніть лівою кнопкою миші на графіку та не відпускаючи кнопку потягніть курсор вліво чи вправо. Теж саме можна зробити пальцем або стилусом на сенсорному екрані.

Якщо ви бажаєте збільшити або зменшити період відображення (**масштабувати**) то клацніть на графіку лівою кнопкою миші та використовуйте кнопки "збільшити" та "зменшити". Також можна використовувати колесо миші.

В режимі "Стоп", коли відбувається перегляд журналу, користувач має можливість виконувати такі додаткові дії:

- **Вибирати дату** для перегляду. Кнопка "До останньої події" дозволяє перейти до останньої події в журналі.
- **Переглядати рівні діапазонів/сигналів на вибраний час** шляхом клацання на графіку. При цьому шкали в панелі "Рівень" будуть показувати рівень діапазонів та сигналів на обраний час (тільки ті що перевищували поріг).

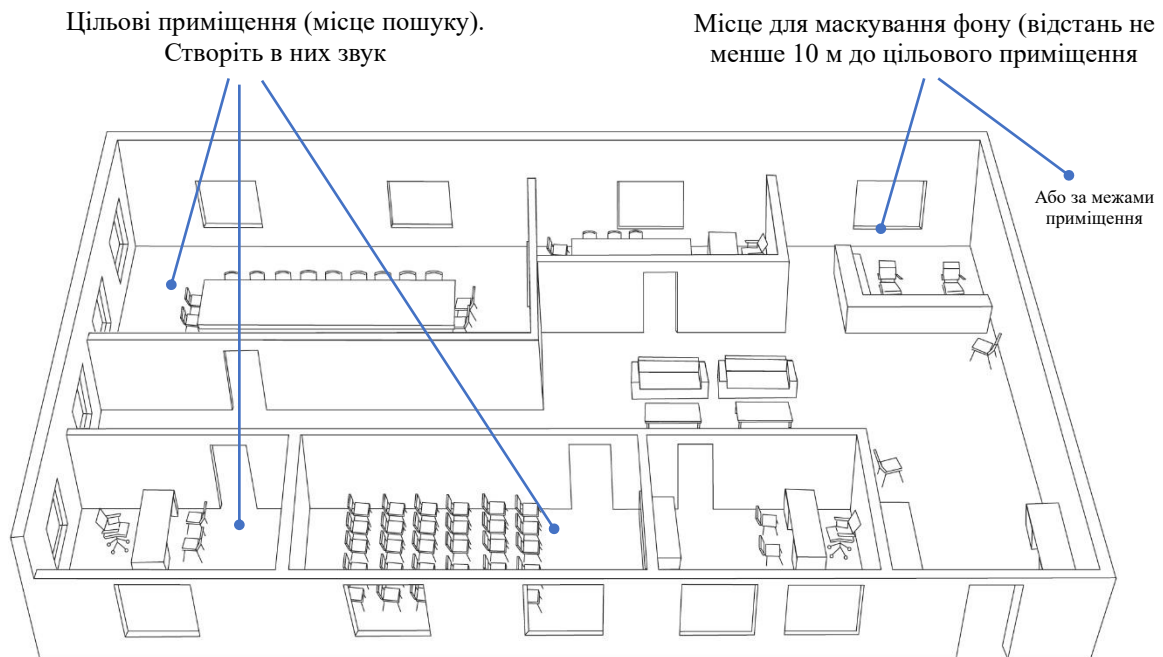
Рекомендації щодо пошуку

Підготовка

1. Визначайтеся з режимом пошуку:
 - Для перевірки приміщень на наявність закладних пристроїв використовуйте режим "Всі сигнали".
 - Для пошуку маяків (трекерів) на автомобілях, використовуйте режим "Мобільні/GPS-трекери".
 - Для виявлення глушіння використовуйте режим "Низхідні/Навігація" та/або інші режими з ввімкненою функцією "Виявляти РЧ глушники".
 - Для специфічних задач, наприклад пошук пристроїв Wi-Fi або якихось безпроводних пристроїв, використовуйте режим "Безпроводні/ISM".

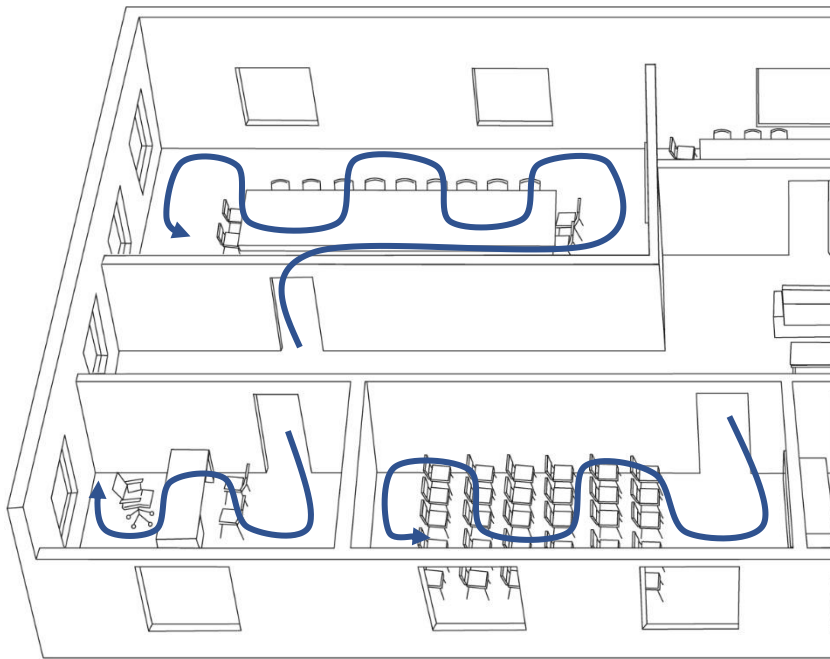
Намагайтесь використовувати режим, що максимально підходить до вашої задачі. Більша полоса оновлення зменшує вірогідність виявлення короточасних сигналів, тому рекомендуємо уникати використання режиму "Всі сигнали" для задач пошуку маяків або безпроводних сигналів. Ви можете додатково попрацювати в режимах "Мобільні/GPS-трекери" та "Безпроводні/ISM" після використання режиму "Всі Сигнали" щоб збільшити вірогідність виявлення мобільних та безпроводних сигналів.

2. Виберіть антену для входу INPUT 1. Антена ODA-4 є універсальною, та підходить для всіх режимів пошуку, включаючи "Всі Сигнали". Антена MWA-6 надає більшу відстань виявлення та полегшує локалізацію, але має обмежений діапазон.
3. Створіть окремий файл журналу для запланованого місця пошуку. В разі повторного пошуку в цьому місці ви зможете відкрити файл знову щоб дописувати в нього нові дані.
4. Режими "Всі сигнали" та "Низхідні/Навігація" потребують попереднього маскуванню фону за межами цільового приміщення. Виберіть правильне розташування та виконайте маскуванню. Для мінімізації хибних спрацювань задайте більшу тривалість та повторюйте маскуванню фону в декількох точках навколо цільової зони (але не в ній). Для режимів "Мобільні/GPS-трекери" та "Безпроводні/ISM" маскуванню не потрібне.
5. Деактивуйте всі радіочастотні засоби в місці пошуку, включаючи мобільні телефони, комп'ютери, точки доступу, безпроводні пристрої (гарнітури, навушники, годинники та ін.), інші пристрої Bluetooth, Wi-Fi, та ін. Мінімізація хибних спрацювань прискорить пошук та зробить його результати більш надійними.
6. Деякі закладні пристрої активуються тільки за наявності звуку. Щоб їх активувати, створіть у приміщенні звук.



Пошук

1. Запустіть обраний пошуковий режим. Режими "Мобільні/GPS-трекери" та "Безпроводні/ISM" можуть вмикатись разом.
2. Одразу після запуску потрібного пошукового режиму перевірте налаштування порогів. Правильно встановлені пороги дозволяють зменшити час пошуку, підвищити надійність виявлення та пришвидшити локалізацію передавача.
3. Ввімкніть звукову тривогу щоб було легше слідкувати за ситуацією. Використовуйте функцію "Утрим.макс.небезп." щоб автоматично налаштуватись на самий небезпечний діапазон.
4. Перевіряйте приміщення частинами, наприклад кімнату за кімнатою. Скануйте кожну кімнату з оглядом на відстань виявлення самого слабкого сигналу який теоретично може існувати. Наприклад, якщо при поточних порогах мінімальна гарантована відстань складає 1-2 метри, то треба сканувати кімнату розбиваючи її на "смуги" шириною 2 метри. Переміщуйтесь зі швидкістю не швидше пів метри за секунду, повертаючи систему в різні боки. Слідкуйте за графіком тривоги, шкалами рівня та звуковою тривоگو.



Рівномірно оглядайте
весь простір
приміщення

Пошук місця розташування передавача

1. На початку пошуку панель "Рівень" знаходиться в режимі вимірювання всіх діапазонів. У разі виявлення небезпеки оператор переходить до дослідження небезпечного діапазону (заходить в діапазон). Це звужує смугу вимірювання, підвищує швидкість та вірогідність виявлення. Також є можливість перейти до дослідження окремого сигналу, щоб ще більше звужити смугу вимірювання.

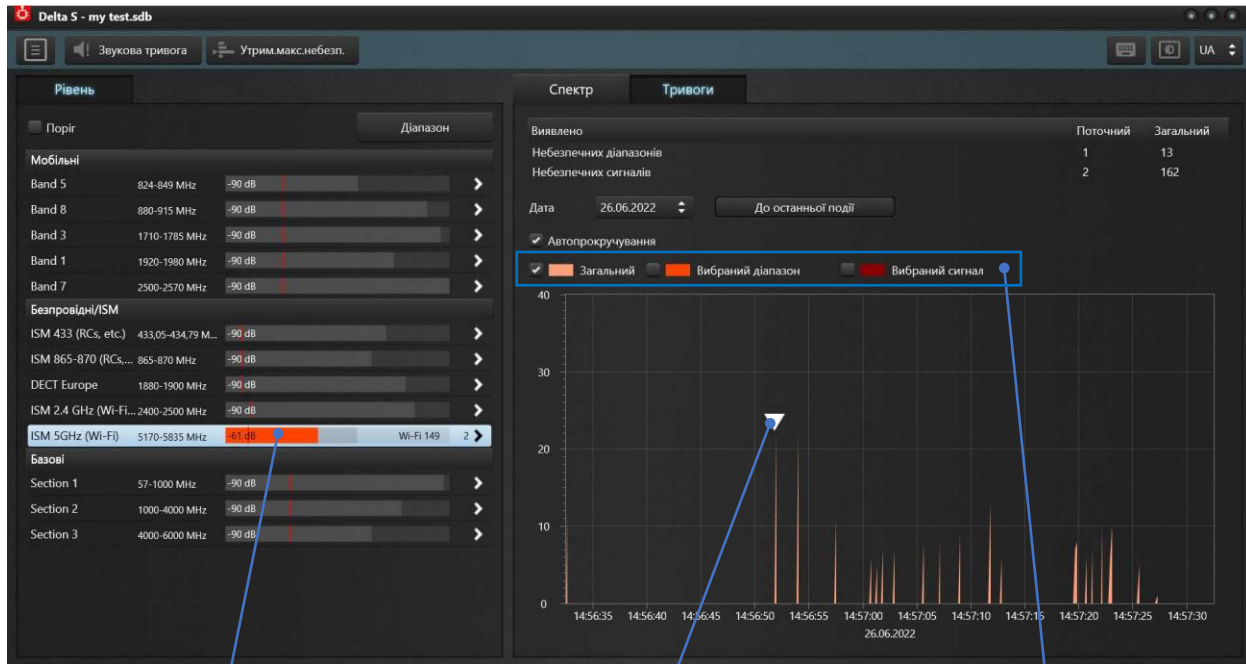
Мобільні стандарти LTE/4G та 5G можуть динамічно змінювати діапазон, що використовується. Якщо рівень на діапазоні впав, поверніть панель "Рівень" до вимірювання всіх діапазонів і відмітьте де з'явився високий рівень. Ви можете перейти до дослідження нового діапазону або спробувати виконувати локалізацію вимірюючи всі діапазони у режимі "Мобільні/GPS-трекери".

2. Починайте пошук місця розташування (локалізацію) передавача. Для цього переміщуйте або крутіть систему та знаходьте максимальний рівень сигналу. Слідкуйте за шкалою рівня і спектром та йдіть туди де сигнал росте. Чим ближче антена до передавача, тим рівень буде вище. Світлодіоди на передній панелі допоможуть вам визначити яка антена використовується. Під час локалізації ви можете поступово збільшувати поріг щоб зменшити коло пошуку (але не забудьте потім повернути початкове значення).
3. Якщо рівень сигналу доходить до $-25...-20$ дБ та з'являється спотворення спектру на прилеглих частотах, тимчасово використовуйте атенуатор.
4. Коли ви знайшли місце з максимально високим рівнем сигналу, починайте фізичний пошук передавача.
5. Зовнішні сигнали можуть давати хибні спрацювання. Такі завади зазвичай локалізуються (мають максимальний рівень) біля вікон, стін, підлоги чи стелі та їх рівень спадає в інших частинах приміщення.
6. Після дослідження окремого діапазону або сигналу не забувайте повертати панель "Рівень" в стандартний режим вимірювання.

Довгостроковий радіомоніторинг та вивчення результатів пошуку

Система Delta S може реєструвати дані за тривалий проміжок часу, наприклад протягом доби або тижня. Це дає можливість виявляти закладні пристрої, які передають радіосигнал не весь час і вмикаються періодично або за зовнішнім сигналом керування.

Якщо ви залишили систему в режимі пошуку протягом тривалого часу, перейдіть в режим “Стоп” та відкрийте панель “Тривоги” щоб вивчити тривожні події які були зареєстровані.



Діапазон, що був небезпечним в вибраний момент

Вибраний момент

Що відображується на графіку

1. На панелі “Тривоги” виберіть потрібну дату. Перемотайте час на початок дати, туди де з’являється перша подія.
2. Якщо необхідно, встановіть зручний період відображення графіку тривог (клацніть мишкою, виберіть “збільшити” або “зменшити” декілька разів).
3. Вибирайте момент вивчення, клацаючи на графік тривог в місце з високим рівнем небезпеки. Положення білого трикутного курсору буде показувати вибраний момент часу. На панелі “Рівень” діапазони які створювали небезпеку в вибраний момент будуть мати червону шкалу. Так само як і під час пошуку, біля шкали буде показана кількість небезпечних сигналів і частота самого небезпечного сигналу.
4. Виберіть перший небезпечний діапазон на панелі “Рівень”, а потім на панелі “Тривоги” ввімкніть його відображення (встановіть маркер “Вибраний діапазон”). На графіку тривог ви зможете бачити рівень небезпеки по вибраному діапазону. Він буде зображуватись яскраво червоним кольором. Аналізуючи графік тривог по окремому діапазону ви можете дізнатися, наскільки сильним був його рівень та як довго тривала передача.
5. Є можливість зайти в середину діапазону (дослідити діапазон) на панелі “Рівень”. Ви зможете побачити список сигналів які існували в межах діапазону. Ті сигнали які були небезпечні в вибраний момент будуть мати червону шкалу рівня. Вибравши сигнал з червоною шкалою та відмітивши “Вибраний сигнал” на панелі “Тривоги” ви зможете

- бачити графік тривог по ньому. Аналізуючи графік тривог по окремому сигналу ви можете дізнатися, наскільки сильним був його рівень та як довго тривала передача.
6. Поверніться до списку діапазонів та досліджуйте інші небезпечні діапазони.
 7. Повторіть клацання на графіку тривог в інший момент часу, там де також існувала висока небезпека та досліджуйте небезпечні діапазони.
 8. Ви також маєте можливість вивчити історію активності кожного діапазону по черзі, вибираючи діапазон, та вивчаючи його історію на графіку (з ввімкненим відображенням "Вибраний діапазон"). Не забувайте перемотувати графік тривог або встановлювати на ньому правильний масштаб, щоб бачити всі події

Якщо ви виявили підозрілий сигнал, який періодично існує в вашому приміщенні, має високий рівень та достатньо тривалий час існування, спробуйте знайти звідки він виходить. Вивчайте кімнату за кімнатою, залишаючи систему на добу в кожній з них та аналізуючи результати. Впевніться що це не хибне спрацювання і сигнал не приходить зовні, виконавши вимірювання за межами приміщення.

Ви можете залишити систему в режимі дослідження підозрілого діапазону, щоб збільшити вірогідність реєстрації подій у ньому.

Знайдіть приміщення в якому рівень максимальний та спробуйте спрогнозувати час роботи передавача. Спробуйте виконати пошук розташування передавача (локалізацію) в цей момент.

Пошук GPS-трекерів (маяків)

GPS-трекери (маяки) можна розділити на три типи:

1. Ті що накопичують координати та нікуди їх не передають
2. Ті що накопичують координати та передають їх тільки по запиту
3. Ті що регулярно передають координати

Трекери другого та третього типу зазвичай використовують мобільні мережі для передачі даних. Щоб виявити ці мобільні пристрої, система Delta S повинна переміщуватись разом з транспортним засобом, який рухається та виконує маневри.

Забезпечте живлення комп'ютера якщо ви плануєте працювати більше однієї години. Джерелом живлення може бути інвертор або powerbank для комп'ютера.

1. Перевірку рекомендується проводити в місцях з мінімальною кількістю завад від інших мобільних пристроїв. Міське середовище дуже насичене засобами мобільного зв'язку і унеможливорює правильну інтерпретацію результатів. Переїдьте на пусту дорогу в сільській місцевості, без населених пунктів та іншого транспорту.
2. Розміщуйте систему в середині транспортного засобу.
3. Якщо ви бажаєте забезпечити кругову діаграму направленості, для входу INPUT 1 використовуйте антену ODA-4. В разі коли ви перевіряєте довгий транспортний засіб (наприклад тягач з причепом/фура), антена MWA-6 на вході INPUT 1 забезпечить вам подовжену діаграму направленості. Вхід INPUT 2 завжди працює з антеною LPDA-12.
4. Створіть файл журналу
5. Запустіть режим "Мобільні/GPS-трекери"
6. Встановіть бажані рівні порогів діапазонів або скиньте їх на значення за замовчуванням
7. Запустіть двигун і починайте рух. Деякі засоби стеження будуть періодично передавати інформацію про координати автомобіля, а деякі ще й про старт/стоп двигуна та зміну

напрямку руху. Рухайтесь щонайменше пів години, періодично змінюючи напрям руху, зупиняючи та заводячи двигун. Весь час слідкуйте за графіком тривоги, шкалами рівня та звуковою тривогию.

8. В режимі "Мобільні/GPS-трекери" система сканує всі мобільні діапазони та відображує сукупний рівень небезпеки на графіку тривоги. Трекери (маяки) характеризуються короткими періодичними обмінами з мобільною мережею. Графік тривоги надає можливість не пропустити такі короточасні сигнали та вловити їх періодичність. Наявність сигналів може інформувати про мобільний пристрій що є поблизу.
9. В разі виявлення підозрілого сигналу пробуйте відслідкувати чи є зв'язок між його появою та поведінкою автомобіля – виконуйте старт-стоп двигуна, починайте рухатись, зупиняйтесь, виконуйте поворот, та ін.
10. Якщо ви бачите сигнал, переходьте до його локалізації, як це описано раніше. Зміна положення системи та її напрямку дозволить знайти напрямок на сигнал. Антена MWA-6 на вході INPUT 1 пришвидшує результат. Рідкі періодичні сигнали можуть потребувати більше часу для вивчення.

Виявлення РЧ глушників та аномалій

На сайті Федеральної комісії зі зв'язку США повідомляється наступне:

“Федеральний закон забороняє експлуатацію, маркетинг або продаж будь-якого типу обладнання для постановки перешкод, обладнання яке створює перешкоди авторизованому радіозв'язку, включаючи стільниковий і персональний зв'язок (PCS), поліцейські радары та системи глобального позиціонування (GPS).

Пристрої, що глушать сигнал, можуть завадити вам та іншим здійснювати дзвінки 9-1-1 чи інші екстрені дзвінки та створювати серйозні ризики для зв'язку в рамках забезпечення громадської безпеки, а також перешкоджати іншим формам повсякденного зв'язку.

Використання телефонного глушника, блокувальника GPS або іншого пристрою глушіння сигналу, призначеного для навмисного блокування, глушіння або перешкод авторизованому радіозв'язку, є порушенням федерального закону. Немає винятків для використання в бізнесі, в місцях для навчання, проживання чи транспортних засобах. Місцеві правоохоронні органи не мають незалежних повноважень для використання засобів постановки перешкод; у деяких обмежених винятках використання федеральними правоохоронними органами дозволено відповідно до чинних законів.

Також заборонено рекламувати, продавати, розповсюджувати, імпортувати або іншим чином рекламувати пристрої для перешкод споживачам у Сполучених Штатах”.

Незважаючи на це, глушники радіочастотного сигналу зустрічаються, особливо в країнах, де немає кримінального покарання за їх використання. Глушники стільникового зв'язку GSM/3G/4G/5G використовуються відносно законно для створення зон вільного від мобільного покриття або зі злочинною метою – грабіжниками для придушення сигналізації під час проникнення в приміщення чи викрадення автомобіля. GPS-перешкоди часто використовуються водіями, коли вони не хочуть, щоб компанія знала місцезнаходження або маршрут руху транспортного засобу, і в той же час – викрадачами під час викрадення автомобіля.

Генератори перешкод можуть створити серйозні проблеми для сусідів. Це втрата або низька якість мобільного зв'язку, зниження швидкості Інтернету, непрацююча навігація чи неправильні GPS-координати тощо.

Систему Delta S можна використовувати для виявлення та пошуку джерел радіочастотних перешкод і аномалій.

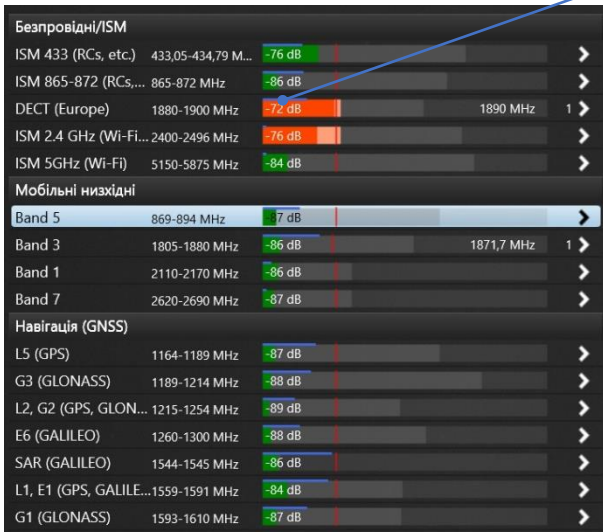
Відомо, що глушники стільникового зв'язку створюють перешкоди на діапазонах низхідної лінії зв'язку, тобто там, де передаються дані з мережі на мобільний пристрій. Коли на цих частотах є шум, мобільний термінал не може приймати сигнали від базової станції та стає “поза мережею”. Так звані “блокувальники сигналів GPS” або “джаммери GPS” створюють перешкоди на частотах супутників, щоб маскувати їхні сигнали та перешкоджати навігаційним пристроям отримувати інформацію, необхідну для розрахунку координат.

Таким чином, для виявлення та пошуку джерела перешкод необхідно контролювати діапазони низхідної лінії мобільного зв'язку та смуги глобальних навігаційних супутникових систем, таких як GPS, ГЛОНАСС і GALILEO. Підвищений рівень шуму сповістить про наявність перешкод неподалік пристрою.

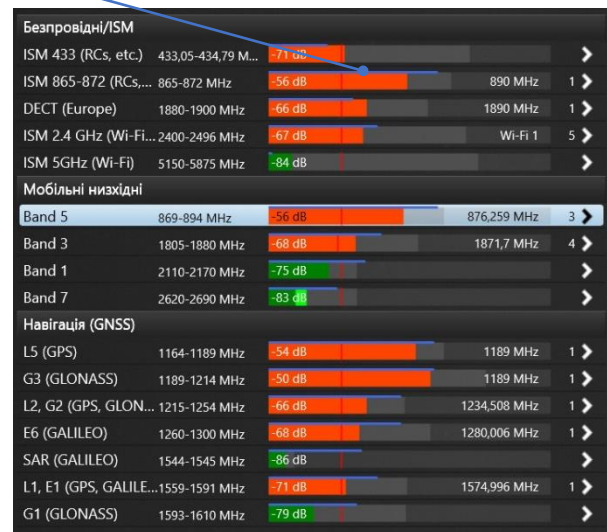
1. Delta S постачається з файлом даних, що містить розподіл частот для багатьох країн, у тому числі низхідні діапазони мобільного зв'язку та діапазони Глобальної навігаційної супутникової системи (GNSS). В стандартному варіанті діапазони низхідної лінії зв'язку та GNSS не додаються до списку діапазонів, коли користувач вибирає країну використання. Щоб додати низхідні діапазони та діапазони навігації GNSS, позначте відповідні прапорці в “Налаштування – Діапазони | Країна”, а потім натисніть “Застосувати”, щоб повторно заповнити список. Коли діапазони низхідної лінії зв'язку та навігації (GNSS) додаються до списку, режим “Низхідні/Навігація” стає видимим і активним.
2. Перед пошуком може бути виконано маскування фону у віддаленому та вільному від перешкод місці. Результати маскування будуть застосовані до діапазонів низхідної лінії зв'язку та GNSS. У результаті: 1) існуючі сигнали, такі як мобільні базові станції або супутникові сигнали, не створюватимуть сигнали тривоги; 2) будуть виявлені будь-які значні зміни в існуючому спектрі (аномалії). Аномалії можуть виникнути в результаті змін мобільної мережі, внесених провайдером, або в результаті несанкціонованого вторгнення в мобільну мережу чи супутникову систему (перехоплення, спуфінг, IMSI-catching тощо).
3. Активуйте функцію “Виявляти РЧ глушники” у меню “Налаштування – Інші”. Увімкніть “Звукова тривога” на панелі інструментів.
4. Запустіть режим “Низхідні/Навігація”. Ви також можете активувати режим “Мобільні/GPS-трекери”, щоб сканувати всі мобільні діапазони, включаючи ті, що не мають окремих низхідних діапазонів (4G/5G діапазони типу “TDD”). Щоб виявити глушники Wi-Fi, увімкніть режим “Wireless/ISM”. Також можна просто використовувати режим “Всі сигнали”, який працює трохи повільніше, але сканує всі категорії діапазонів одночасно.
5. Коли налаштування “Виявляти РЧ глушники” активне, панель “Рівень” відображає додаткову синю шкалу біля кожного діапазону. Вона відображає рівень шуму. Якщо перешкод немає, рівень шуму залишається низьким незалежно від рівня сигналу (менше -70 дБ). Коли з'являється перешкода, синій стовпчик збільшується. Коли він перевищить порогове значення, звукова тривога почне давати спеціальний звуковий сигнал “писк” (якщо вона активна).

Нижче наведено приклад виявлення багато-діапазонного глушника:

Рівень шуму



Без глушника



З працюючим глушником

6. За допомогою порогу можна регулювати чутливість і, відповідно, дистанцію виявлення.
7. Коли виявлено сигнал перешкод, оператор може знайти джерело (передавач) за допомогою синьої шкали шуму та звукової сигналізації. Коли система наближається до джерела перешкод, шкала рівня шуму зростає, а звуковий сигнал "писк" стає інтенсивнішим. Скануйте територію так само, як і при пошуку закладного пристрою. Увійдіть у режим дослідження діапазону та скористайтеся функцією атенюатора, якщо рівень шуму (синій стовпчик) стає занадто високим (2/3 або більше). З атенюатором чутливість стає нижчою, і ви можете підійти до передавача ближче. Не підходьте ближче, якщо рівень високий навіть при активному атенюаторі. Надмірний рівень сигналу може бути небезпечним для приймача.
8. Аномалії (значні зміни в спектрі діапазонів низхідної лінії зв'язку та діапазонів навігації GNSS) викликатимуть звичайні сигнали тривоги, подібні до сигналів закладних пристроїв. При перевищенні порогового значення зелена шкала буде рости та ставати червоною. Пролунає стандартний звук клацання. Сигнали будуть додані до списку сигналів з можливістю перегляду в режимі дослідження діапазону. Виконайте стандартну процедуру визначення місця розташування, щоб знайти джерело сигналу.