

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник 3 прикордонного загону

імені Героя України полковника Євгенія Пікуса

полковник

 Сергій ЛОЗІНСЬКИЙ

«__» серпня 2024 р

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ

Технічного засобу протидії безпілотним повітряним суднам
«Пристрій купольного захисту «РВП РАПРА»

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Об'єкт випробувань	Технічний засіб протидії безпілотним повітряним суднам «Пристрій купольного захисту «РВП РАППРА»
Виробник	ТОВ «ІМК-ІНЖИНІРИНГ», Україна
Заявник	Державна Прикордонна служба України
Підстава для проведення випробувань	Наказ начальника 3 прикордонного загону імені Героя України полковника Євгенія Пікуса, № 3377-АГ від 18.06.2024 «Про призначення комісії та проведення випробувань».
Місце проведення випробувань	РАЙГОРОДОК, Донецької обл.
Термін проведення випробувань	12.07.2024, 24.07.2024, 18.08.2024
Мета випробувань	Визначення відповідності заявленим виробником технічним характеристикам та доцільності застосування засобу протидії БпПС на автомобільних засобах в умовах ведення бойових дій.
Протоколи розсилаються	<ol style="list-style-type: none">1. Державна Прикордонна служба України2. Східне регіональне управління ДПСУ3. 3 прикордонний загін імені Героя України полковника Євгенія Пікуса

2. ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИПРОБУВАНЬ

Технічний засіб протидії безпілотним повітряним суднам «Пристрій купольного захисту «РВП РАППРА» купольної дії (далі – технічний засіб), виробництво Україна, відповідає заявленим виробником технічним характеристикам. Виробником було усунуто раніше виявлений недолік роботи при високих температурах зовнішнього середовища.

Позитивними рисами технічного засобу є:

модульність – можливість компонувати систему блоками перешкод на нових частотах;

приспосованість для швидкого встановлення на дах транспортних засобів – магнітні кріплення із амортизацією;

невеликий профіль антен за рахунок використання антен квадрофілярного типу;

кнопка дистанційного управління із захищеним тумблером та індикацією споживаної потужності, що розміщується в салоні автомобіля.

Слід відзначити що додавання додаткових модулів (наприклад, актуальними є модулі діапазонів 400 МГц та 500 МГц) потребуватиме додаткового технічного рішення для забезпечення додаткової споживаної потужності.

Потужність високочастотного випромінювання радіоперешкод технічного засобу становить 150 Вт – 50 Вт на кожен із 3 діапазонів придушення, що є достатнім для створення захисного купола радіусом 150м в стандартних умовах 2 км до оператора БпПС.

Серед недоліків технічного засобу слід відмітити:

- неможливість зміни робочої частоти радіопридушення окремих блоків;
- відсутність індикації увімкнення окремих модулів на дистанційному пульті керування (така індикація присутня на самому модулі) та індикації наявності електромагнітного випромінювання відповідного діапазону;
- закорткий дріт живлення.

3. ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ ВИПРОБОВУВАННЯ

№ з/п	Найменування перевірок	Результати перевірок
I. В ОБСЯЗІ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ		
1.	Комплектність технічного засобу	Технічний засіб за комплектністю відповідає заявленій в документації, а саме наявні: блок пристрою купольного захисту 3 од., кабель живлення з роз'ємами 2 од., кабель живлення з блоком керування роз'ємом та клемми 1 од., ящик для транспортування 1 од. (Додаток 1. Рис 1).
2.	Вага та розміри технічного засобу	Фізичні габарити технічного засобу відповідають заявленим: габарити виробу в пакувальній тарі не більше 700x400x400 мм, вага 25 кг. Габарити окремого блоку не більше 290*320*170 мм, вага 5 кг.
3.	Розгортання з транспортного положення	Технічний засіб транспортується в дерев'яному ящику.
я	Зовнішній огляд засобу	За перевіркою стану, зафіксована відсутність тріщин, вм'ятин, пробоїн та інших ушкоджень, відсутність люфтів. Візуальна перевірка засвідчила якісне

		з'єднання основних блоків технічного засобу. Окремі блоки виконані із алюмінію, антени мають пластиковий захист.
5.	Час робочої готовності та автономної роботи	Технічний засіб, попередньо встановлений на автомобіль та під'єднаний до автомобіля, не потребує часу на розгортання. Застосування технічного засобу розпочинається включенням тумблера на пульті керування.
6.	Характеристики діапазонів	Вимірний спектральний діапазон каналів знаходиться в заявлених межах, а саме: 1-й блок 720-870 МГц; 2-й блок 830-970 МГц; 3-й блок 970-1100 МГц.

II. В ОБСЯЗІ ЗАСТОСУВАННЯ

1.	Блокування частот радіосигналів БпПС з визначеною потужністю	<p>12.07.2024 випробування проводилися на рівнинній ділянці в р-ні РАЙГОРОДОК. Відстань між місцем запуску БпПС та розташуванням автомобілю із встановленим технічним засобом становила 2 км.</p> <p>В першій частині випробування в якості БпПС використовувався 7'' FPV дрон типу «Птах», із потужністю передавача пульта 1 Вт та робочою частотою управління 762 МГц. В результаті випробування зафіксована ефективна відстань придушення каналів управління дрону склала 300м.</p> <p>В другій частині випробувань був використаний 8'' FPV дрон із робочою частотою каналу управління 970 МГц. Зафіксована ефективна відстань придушення каналів управління дрону в цьому випадку склала 150 м.</p> <p>24.07.2024, в третій частині випробувань, була перевірена стабільність роботи приладу впродовж тривалого часу під час переміщення транспортного засобу за температура зовнішнього середовища +31°C. Засіб продемонстрував нестабільність роботи високочастотних генераторів, у яких впродовж 5-10 хвилин роботи спрацьовував термозахист. При зупинці транспортного засобу термозахист спрацьовував ще швидше.</p>
----	--	--

	18.08.2024 були проведені випробування технічного засобу після усунення виробником нестабільності роботи в умовах високої температури зовнішнього середовища. Випробування проводилися на полігоні в ОЛЕКСІЄВО-ДРУЖКІВЦІ. Відстань між місцем запуску БпПС та розташуванням автомобілю із встановленим технічним засобом становила 2 км. В якості БпПС використовувався 7'' FPV дрон типу «Птах», із потужністю передавача пульта 1 Вт та робочою частотою управління 750 МГц. Зафіксована ефективна відстань придушення каналів управління дрону склала 150 м.
Визначення часу автономної роботи та перезавантаження для наступної	Час роботи технічного засобу визначається наявністю бортового живлення транспортного засобу. З огляду на високу споживану потужність рекомендується вмикати прилад при заведеному двигуні.
III. ОГЛЯД ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ	
1. Працездатність	Після завершення випробувань засіб зберіг свою працездатність.

Начальник групи радіоелектронної боротьби та протидії безпілотним повітряним суднам штабу старший лейтенант



Михайло КАПУЛЛО

Додаток 1. Зовнішній вигляд технічного засобу «Пристрій купольного захисту «РВП РАПРА».

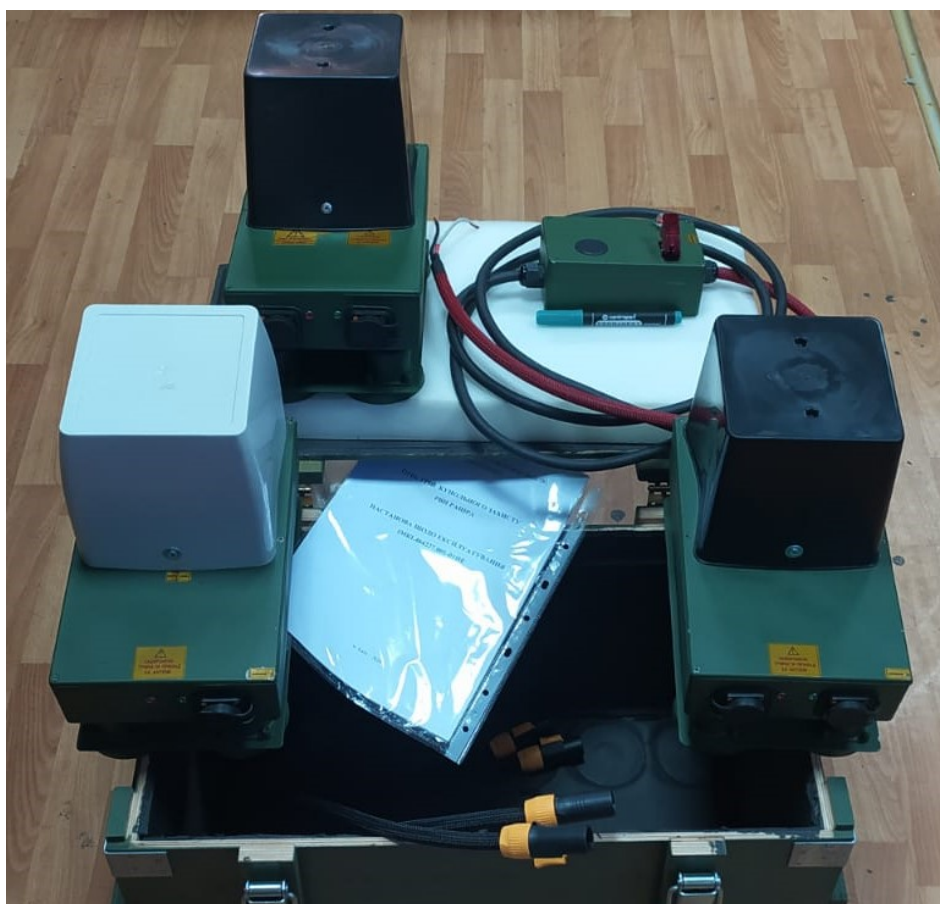


Рис. 1. Зовнішній вигляд та комплектація.

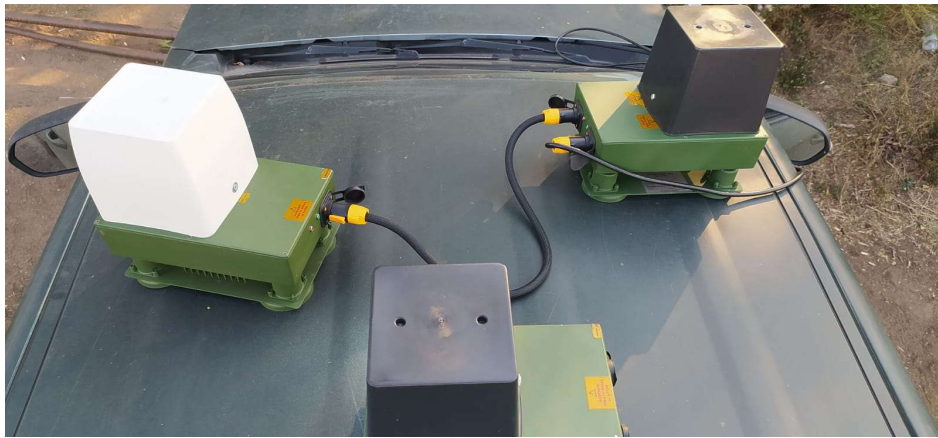


Рис 2. Застосування

ІМКІ.464227.001-01НЕ

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ІМК-ІНЖИНІРІНГ»

**ПРИСТРІЙ КУПОЛЬНОГО ЗАХИСТУ
РВП РАПРА**

**НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ
ІМКІ.464227.001-01НЕ**

м. Київ – 2024

**ПІДПРИЄМСТВО-ВИРОБНИК НЕ РЕКОМЕНДУЄ
БУТИ БІЛЯ ВКЛЮЧЕНОГО ВИРОБУ
БЛИЖЧЕ ТРЬОХ МЕТРІВ!**

**КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ
БРАТИ РУКАМИ ЗА КОРПУС АНТЕНИ!**

Зміст

1 ОПИС І РОБОТА ВИРОБУ.....	4
2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	6
3 ПРИНЦИП РОБОТИ.....	8
4 ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБУ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ ОПИС СКЛАДОВИХ ЧАСТИН.....	9
5 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИРОБУ.....	12
6 ТРАНСПОРТУВАННЯ.....	12
7 ПРАВИЛА ЗБЕРІГАННЯ.....	13
8 УТИЛІЗАЦІЯ.....	13
9 КОНСЕРВАЦІЯ.....	13
10 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА.....	13
Додаток А.....	15

Ця настанова щодо експлуатування ІМКІ.464227.001-01НЕ призначена для вивчення пристрою купольного захисту РВП РАПІРА (ТУ У 26.3-35977211-001:2024) (далі – Виріб) під час експлуатації його у військах.

Експлуатація Виробу – це процес використання Виробу споживачем, включаючи пов'язані з ним зберігання, транспортування, технічне обслуговування, підготовку до використання і використання за призначенням.

У настанові щодо експлуатування викладаються загальні відомості про Виріб, будову і принцип дії Виробу і його складових частин, порядок застосування, правила технічного обслуговування, зберігання і транспортування.

Під час експлуатації Виробу необхідно керуватися діючими в експлуатуючій організації вимогами нормативних документів щодо зберігання і транспортування радіоелектронної контрольної-вимірювальної та контрольної-перевірочної апаратури.

До роботи з Виробом допускається особовий склад, який має спеціальну підготовку, вивчив будову і принцип дії Виробу, порядок його застосування, правила технічного обслуговування, зберігання і транспортування.

1 ОПИС І РОБОТА ВИРОБУ

1.1 Призначення

Виріб є пристроєм купольного типу, призначається для використання у системі радіоелектронної боротьби, як пристрій протидії ударним FPV-дронам з керуванням в діапазоні 720-1100 МГц.

Виріб використовується для забезпечення захисту нерухомих та рухомих об'єктів – автомобілів та спецтехніки і досягає максимальної ефективності під час руху.

Захист здійснюється шляхом генерації Виробом радіозавад високої щільності, які пригнічують сигнали дистанційного керування FPV-дронами, а

також іншими БпЛА, які використовують діапазони радіочастот, що пригнічуються Виробом.

Виріб може використовуватися також на непідготовлених об'єктах і на відкритому просторі.

1.2 Вимоги до конструкції

1.2.1 До складу Виробу входять три модулі генераторів завад та три квадрофілярні антени, які механічно захищені матеріалом, що вносить мінімальне ослаблення проходженню радіохвиль і конструктивно закріплені на корпусі генераторного блоку під кутом 90 градусів, що створює круговий напівсферичний захист.

1.2.2 Антена через кабель безпосередньо приєднана до генератора завад, що розміщуються в корпусі на радіаторних тепловідводах, з примусовим охолодженням і є не з'ємною частиною Виробу.

1.2.3 Складові частини Виробу, які розміщені в корпусі генераторного блоку захищені від атмосферних опадів та механічних впливів. Блоки генераторів виробу ІМКІ.464227.001-01 можуть кріпитись на даху транспортного засобу, завдяки магнітному кріпленню. За потреби блоки Виробу можуть кріпитись додатковим ремінним кріпленням, якщо Вироби будуть використовуватись тільки за призначенням, компанія виробник за додатковим договором може провести жорстку фіксацію приладу на авто чи спеціальний транспортний засіб.

1.2.4 Електроживлення Виробу забезпечується від бортової акумуляторної батареї 12/24 В не менше 60 А/год, яка забезпечує час автономної роботи не менше 60 хвилин.

1.2.5 Виріб оснащений індикаторами подачі живлення з урахуванням можливих демаскуючих ознак.

1.2.6 Для підключення Виробу до бортової акумуляторної батареї транспортного засобу, використовують кабель для підключення до джерела електроживлення постійного струму ІМКІ.464227.001-03

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

2.1 Канали перешкод та діапазон робочих частот Виробу наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Діапазон робочих частот генераторів

Область (діапазон) застосування	Смуга частот електромагнітної шумової завади, МГц	Вихідна потужність, Вт не менше*
1	720-870 МГц	50+/- 10%
2	830-970 МГц	50+/- 10%
3	970-1100МГц	40+/- 10%

2.2 Радіус дії Виробу – гарантована відстань пригнічення функціонування БпЛА, залежить від умов довкілля, місця розташування Виробу та виду місцевості, типу БпЛА та місця розташування оператора БпЛА і становить не менше 100 м.

2.3 Вид шумової завади – шум в діапазоні робочих частот генераторів вказаних в Таблиці 1.

2.4 Діаграми спрямованості антени створює круговий напівсферичний захист.

2.5 Потужності генераторів пристрою не менше 95% від значень, вказаних в Таблиці 1.

2.6 Потужність споживання виробу: не перевищує 300 Вт.

2.7 Час робочої готовності Виробу становить не більше 5 секунд.

2.8 Час першого розгортання виробу не більше 10 хвилин.

2.9 Виріб випускається для умов макрокліматичного району з помірним кліматом, температура навколишнього повітря від мінус 20 °С до плюс 40 °С при відносній вологості до 95 % при плюс 25 °С.

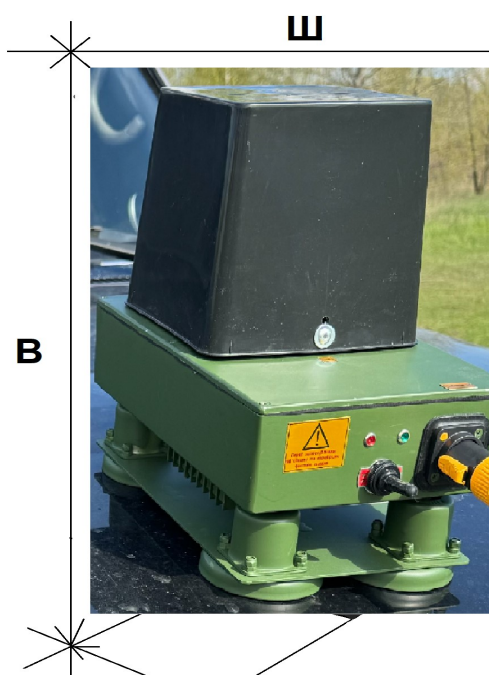
2.10 Габаритні розміри та маса виробів наведені в таблиці 2

Таблиця 2 – Габаритні розміри та маса виробу:

Стійкість до впливу природних і штучних зовнішніх факторів	призначений для роботи в польових умовах	IP54 від -20 до +50°C
Вага, кг, Виробу в паковальній тарі ІМКІ.464227.001-01	кг	До 25
Вага блоку ІМКІ.001-01, кг	кг	До 5 кг
Вага блоку ІМКІ.001-02, кг	кг	До 5 кг
Вага блоку ІМКІ.001-03, кг	кг	До 5 кг
Габарити блоку ДхВхШ	мм	290*320*170
Габарити виробу в паковальній тарі	мм	Не більше 700*400*400

Габаритні розміри блоку Виробу

Схема варіанта встановлення Виробу



Функціональна схема застосування виробу РВП РАПІРА



Габаритні розміри Виробу у розгорнутому стані

Схема варіанта встановлення виробу

2.11 Склад Виробу:

Таблиця 2

№	Найменування	Позначення	Кількість	Примітка
1	Блок пристрою купольного захисту РВП Рапіра	ІМКІ.001-01	1	
2	Блок пристрою купольного захисту РВП Рапіра	ІМКІ.001-02	1	
3	Блок пристрою купольного захисту РВП Рапіра	ІМКІ.001-03	1	
4	Кабель живлення з роз'ємами, 1 метр	ІМКІ.464227.001-02	2	
5	Кабель живлення з блоком керування, роз'ємом та клеммами 4 метри	ІМКІ.464227.001-03	1	
6	Ключ ріжковий 10\12 мм		1	
7	Ящик для транспортування	ІМКІ.464227.001-04	1	
8	Настанова щодо експлуатування	ІМКІ.464227.001-01НЕ	1	
9	Паспорт	ІМКІ.464227.001-01ПС	1	

3 ПРИНЦИП РОБОТИ

3.1 Виріб є автономним пристроєм. Робота Виробу починається з моменту його увімкнення тумблерним вмикачем, про що сигналізує індикатор подачі живлення. Час робочої готовності Виробу становить не більше 5 секунд. Індикатор подачі живлення виготовлений з урахуванням демаскуючих ознак.

3.2 Дія Виробу здійснюється шляхом генерації радіозавад високої щільності у частотному діапазоні 720 – 1100 МГц, які пригнічують сигнали дистанційного керування FPV-дронами, а також сигнали керування іншими БпЛА, які використовують діапазони радіочастот, що пригнічуються Виробом.

Вплив на сигнали керування БпЛА відбувається під час потрапляння БпЛА в зону гарантованого пригнічення, що унеможливорює його подальше функціонування.

Діаграми спрямованості Виробу в азимутальній площині та верхньої півсфери наведені у Додатках А і Б.

4 ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБУ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ ОПИС СКЛАДОВИХ ЧАСТИН

4.1 Вказівки з техніки безпеки

Користувач для роботи з Виробом повинен ознайомитися з цією настановою.

Виробник не рекомендує бути біля включеного Виробу ближче 3-х метрів!

Перед переміщенням Виробу, а також після завершення роботи з ним необхідно від'єднати його від акумуляторної батареї.

Для уникнення ушкоджень Виробу, забороняється його розташування поруч із нагрівальними приладами та легкозаймистими речовинами.

Заходи безпеки, передбачені виробником, можуть виявитись неефективними, якщо прилад експлуатують у спосіб, не передбачений виробником.

! НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ВИКОРИСТОВУВАТИ БУДЬ-ЯКІ ІНШІ КАБЕЛІ, ОКРІМ ТИХ, ЩО ЙДУТЬ У КОМПЛЕКТІ, НАВІТЬ ЯКЩО ВОНИ СХОЖІ !

**НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ВИКОНУВАТИ САМОСТІЙНО БУДЬ-ЯКІ
РЕМОНТНІ РОБОТИ ВИРОБУ!**

**НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ЗАКРИВАТИ РАДІАТОРИ НА КОРПУСІ ВИРОБУ
ТА СТВОРЮВАТИ БУДЬ-ЯКІ ПЕРЕШКОДИ ДЛЯ ВЕНТИЛЯЦІЇ
ПОВІТРЯ!**

**ЗАБОРОНЕНО ВІДДІЛЯТИ АНТЕНУ ВІД ВИРОБУ - БЛОК І АНТЕНА Є
МОНОЛІТНОЮ КОНСТРУКЦІЄЮ ТА НЕ ПОДІЛЬНІ МІЖ СОБОЮ.**

4.2 Встановлення Виробу (підготовка до експлуатації).

Виріб випускається виробником повністю налаштованим та перевіреним.

Для підготовки Виробу до роботи необхідно:

- провести його візуальний огляд на предмет відсутності дефектів, які можуть виникнути при транспортуванні. На поверхні Виробу не повинно бути забруднень.

Пристрої встановлюються на дах авто в послідовному порядку як вказано на малюнку:

Функціональна схема застосування виробу РВП РАПІРА



- З'єднати пристрої ІМКІ.001.01, ІМКІ.001.02, ІМКІ.001.03 кабелями ІМКІ.464227.001-02 в послідовному порядку
- Підключити пульт керування ІМКІ.464227.001-03 роз'ємом до початкового модулю ІМКІ.001 а іншим кінцем до АКБ транспортного засобу за допомогою ключа ріжкового.
- Пульт керування ІМКІ.464227.001-03 розташувати в кабіні транспортного засобу (для зручності використання)

- При стаціонарному використанні ІМКІ.464227.001-03 можна винести на зовні транспортного засобу.



- Увімкнути Виріб перевести в положення УВІМ
- Вимкнути Виріб перевести в положення ВИМК

Під час роботи Виробу на пульті вмикача світиться дисплей з індикацією сили току А та напругою V, що свідчить про роботу Виробу.

Після вимкнення Виробу індикація на пульті керування гасне. Виріб вимкнено. Згортання пристрою виконується в зворотній послідовності.

4.3 Акумуляторна батарея

Виріб використовує штатну батарею транспортного засобу, при роботі рекомендовано завести транспортній засіб.

При використанні АКБ транспортного засобу з вимкненим двигуном варто слідкувати за індикацією пульту керування. У разі просідання АКБ він буде показувати падіння напруги і відповідно значний ріст сили струму.

Варто вчасно відновити роботу транспортного засобу, чи зарядити АКБ.

5 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИРОБУ

5.1 Зовнішній огляд Виробу включає:

1) огляд ящиків паковальних, при цьому перевіряється:

- стан лакофарбового покриття;
- надійність кріплення кришок;
- відсутність пошкоджень ящиків;
- стан маркування на ящиках і його відповідність паспортам;

2) огляд Виробу, при цьому перевіряється:

- наявність і правильність маркування і його відповідність паспортам;
- стан захисного покриття;
- візуальний стан ізоляції кабелів;
- відсутність деформацій і механічних пошкоджень;
- відсутність бруду на вмикачі.

5.2 Очищення контактів роз'ємів

Всі групи контактів Виробу захищені пило-волого стійкими кришками відповідно до ДСТУ ІЕС 60529.

При наявності забруднень або окиснення контактів роз'ємів необхідно очистити забруднення, сліди окислення і промити поверхні контактів з'єднувачів спиртом етиловим ректифікованим ДСТУ 4221:2003.

6 ТРАНСПОРТУВАННЯ

Виріб може транспортуватися усіма видами транспорту у відповідності з правилами та умовами, діючими на цих видах транспорту.

Розміщення та закріплення упаковки з пристроєм на транспорті повинно забезпечувати захист від атмосферних опадів, а також відсутність зміщень та ударів.

7 ПРАВИЛА ЗБЕРІГАННЯ

Виріб повинен зберігатися в складських приміщеннях з повітряним середовищем, вільним від активних хімічних домішок. В складських приміщеннях повинна підтримуватись температура від +5 до +35 °С при відносній вологості повітря 85% без різких коливань.

8 УТИЛІЗАЦІЯ

Утилізацію виробів проводить підприємство-виробник.

Виріб, що підлягає утилізації, повинен бути переданий підприємству-виробнику.

Виріб не містить дорогоцінних металів.

9 КОНСЕРВАЦІЯ

При передачі виробу на зберігання обов'язкове проведення консервації.

Консервація має проводитись при:

- температура навколишнього середовища: +15 ... +20°C;
- відносна вологість до 70%.

Перед вводом виробу в експлуатацію після зберігання необхідно його розконсервувати та оформити акт видачі виробу із складу.

10 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Підприємство-виробник гарантує працездатність виробу за умови дотримання споживачем умов і правил зберігання, транспортування, та експлуатації, які встановлені експлуатаційною документацією.

Гарантійний термін складає 12 місяці з моменту приймання виробу представником Замовника. Дата приймання зазначається в паспорті на виріб.

ІМКІ.464227.001-01НЕ

Ремонт протягом гарантійного терміну проводить підприємство-виробник.

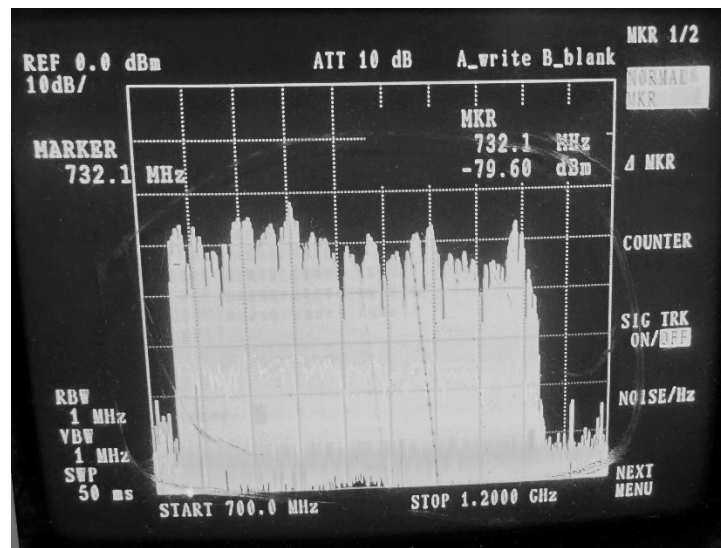
Ресурс виробу – 2 роки, не враховуючи строк зберігання 3 роки в транспортній тарі виробника у законсервованому стані.

Підприємство-виробник: ТОВ «ІМК-ІНЖИНІРІНГ»

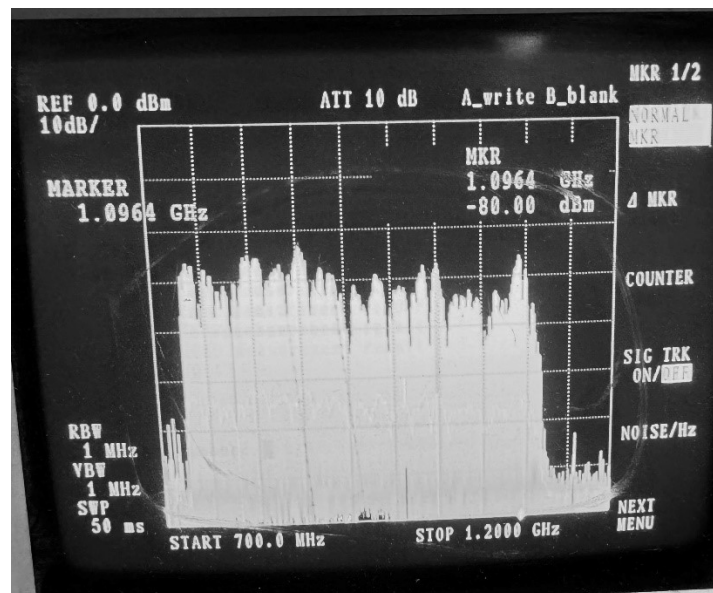
Електронно адреса для зворотного зв'язку за результатами експлуатації та надання пропозицій, E-mail: rapira.imk@gmail.com

Додаток А

СТРУКТУРНІ СХЕМА ТА ГРАФІКИ



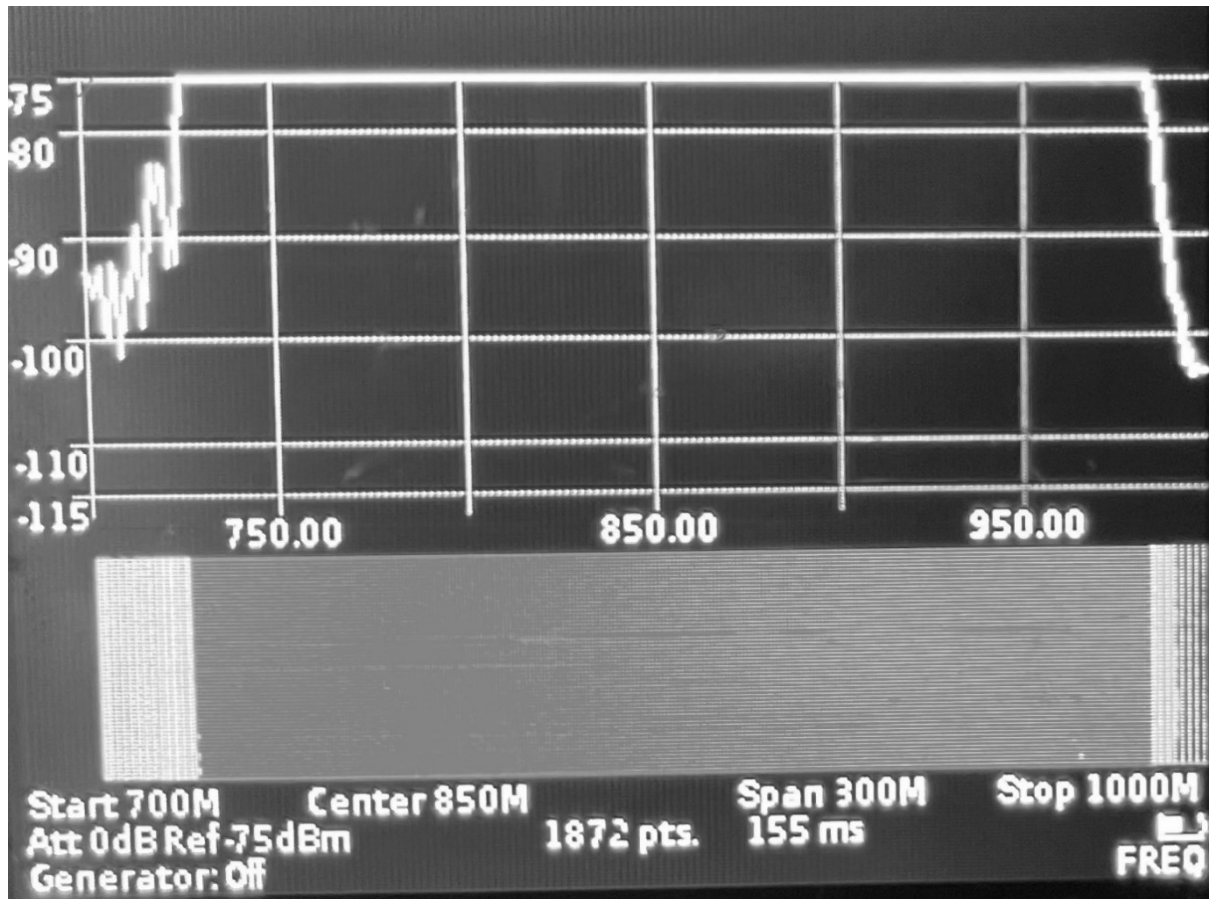
Мал. 1. Маска спектру сигналу, що передається СП*



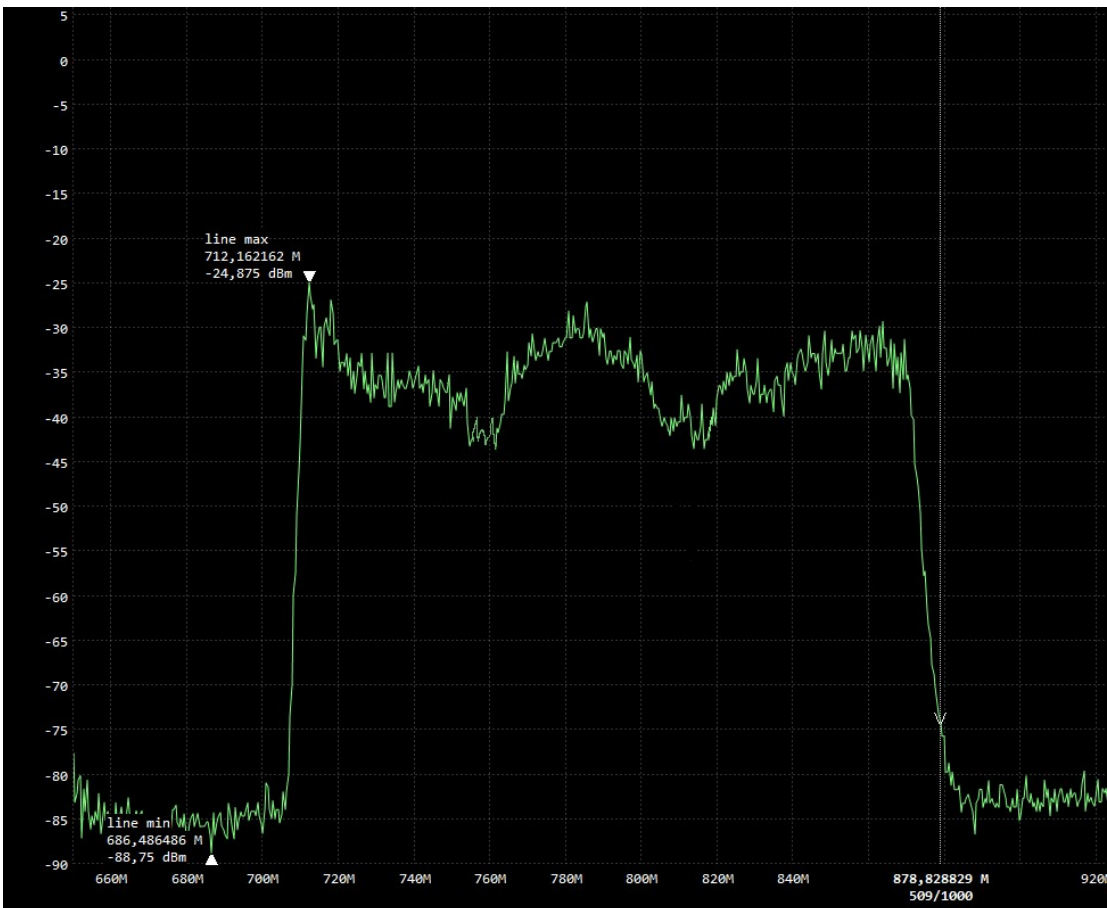
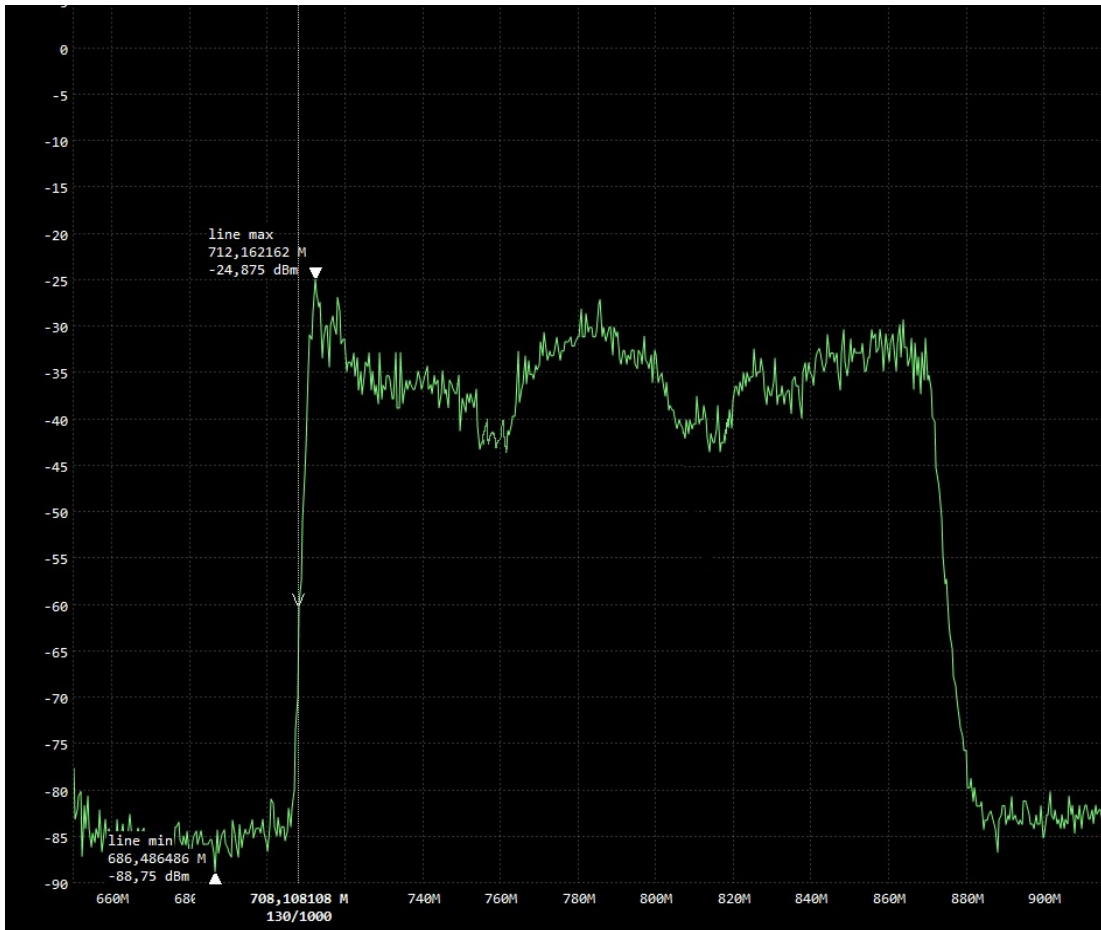
Мал. 2. Маска спектру сигналу, що передається СЗ*

СП - смуга початку радіо випромінювання.

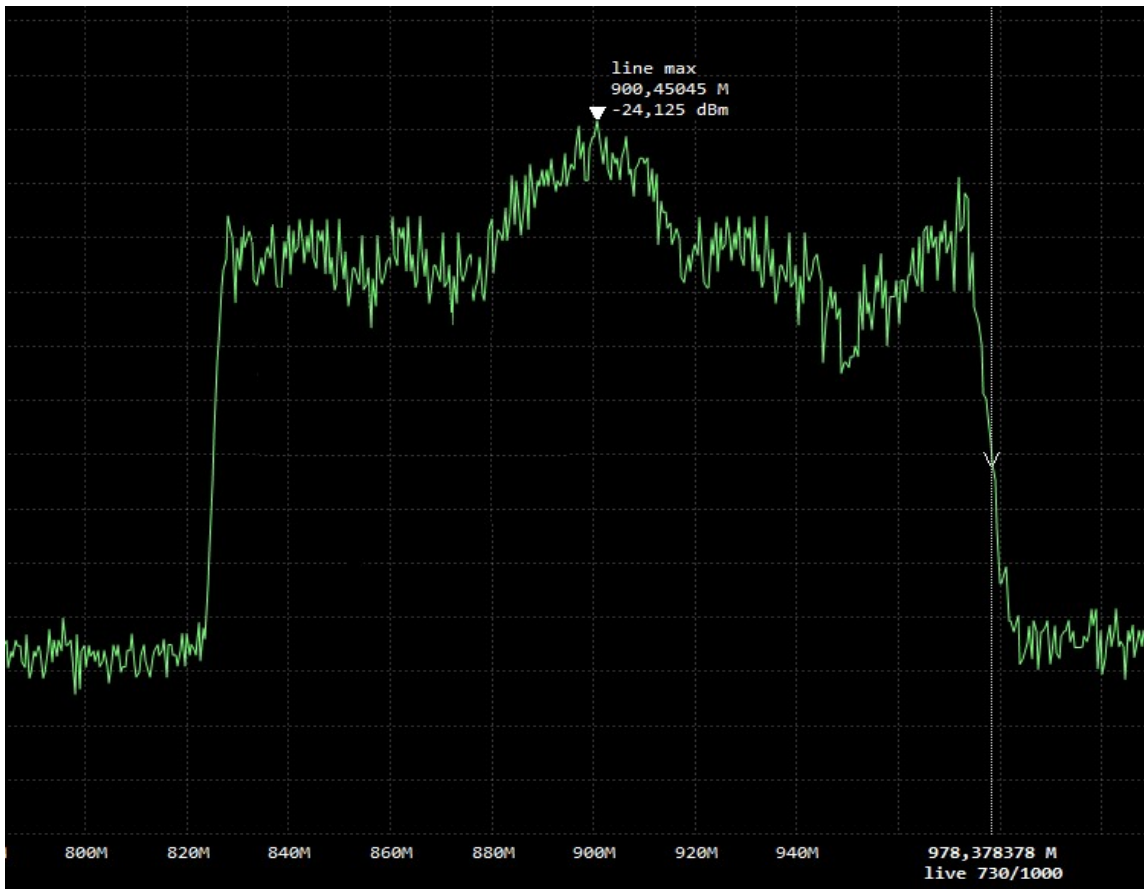
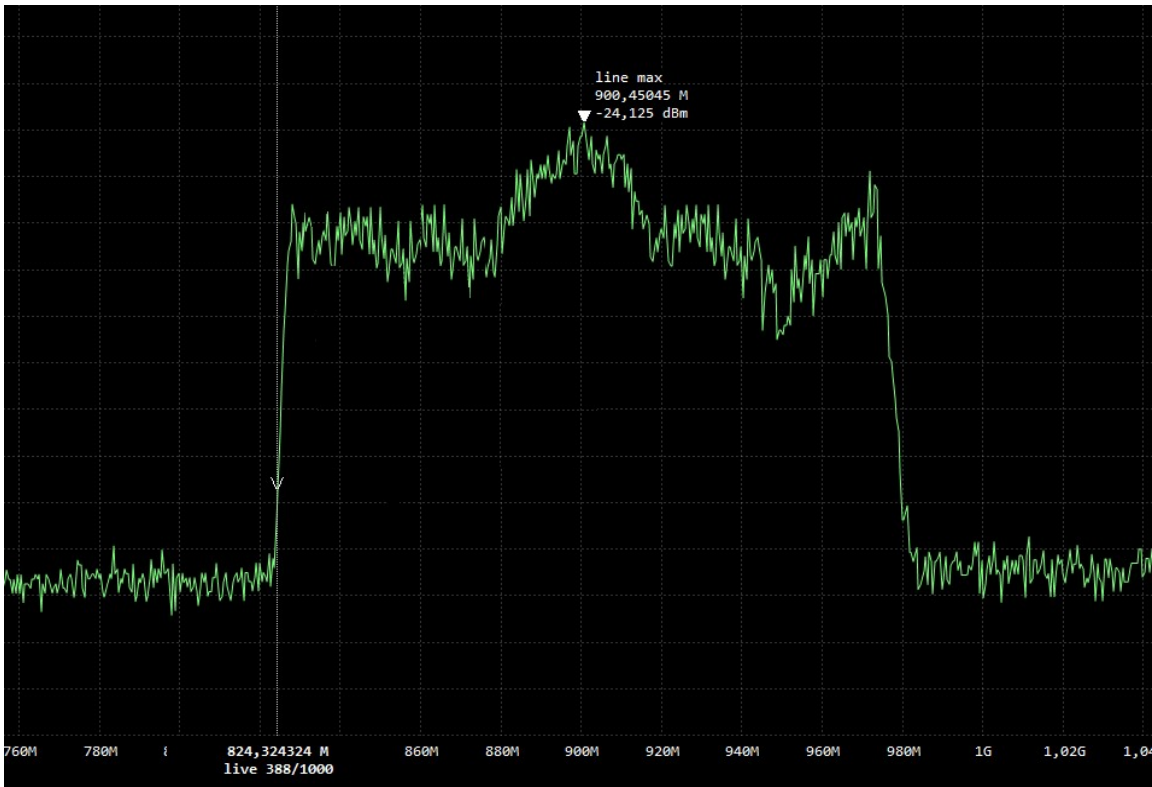
СЗ – смуга завершення радіо випромінювання.



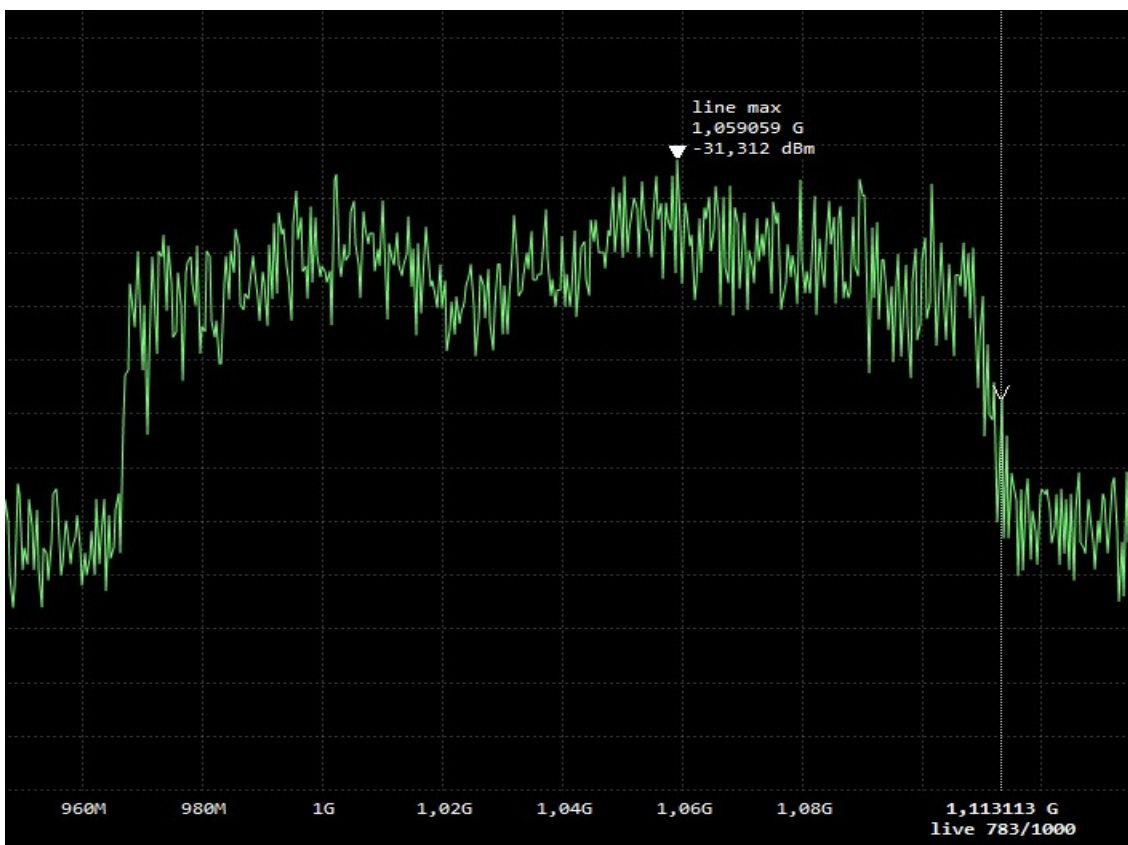
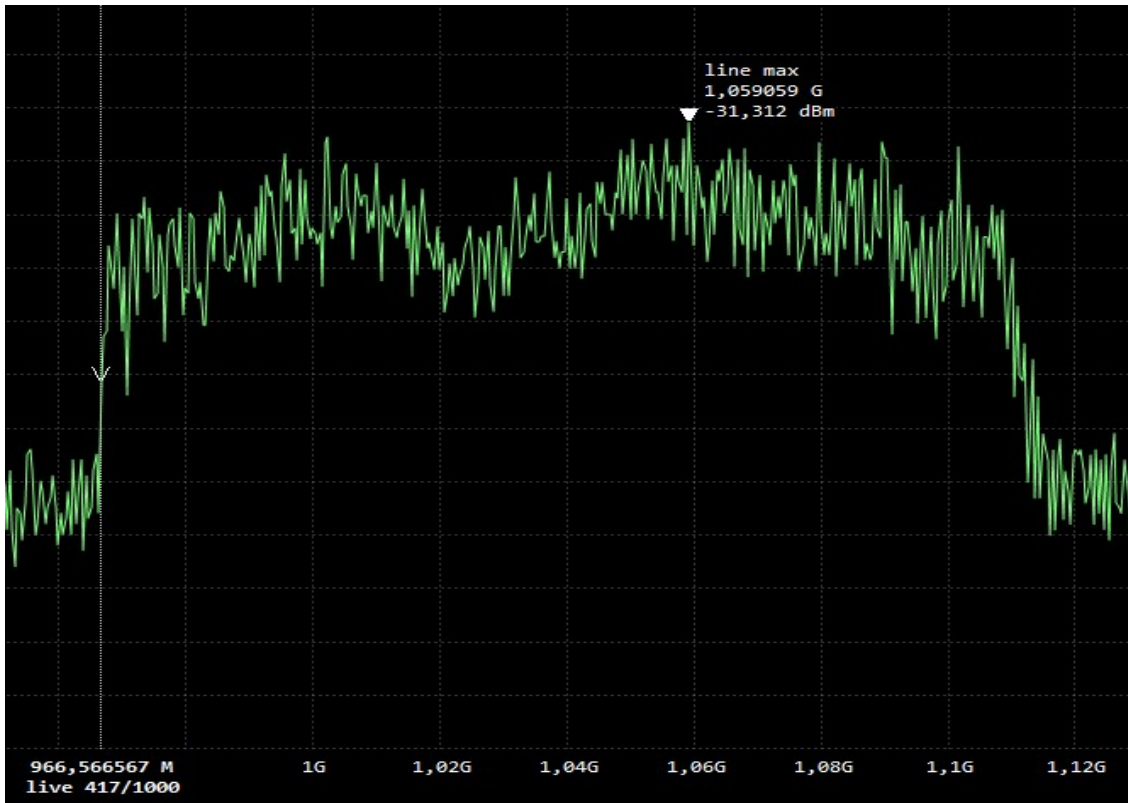
Мал. 3. Маска спектру сигналу, що передається у смузі 720-1050 МГц.



Мал.4 Маска спектру сигналу IMKI.001-01 720-870 МГц

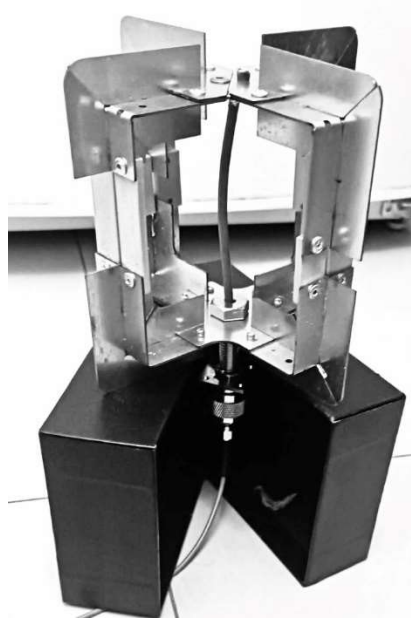


Мал.5 Маска спектру сигналу IMKI.001-02 830-970 МГц

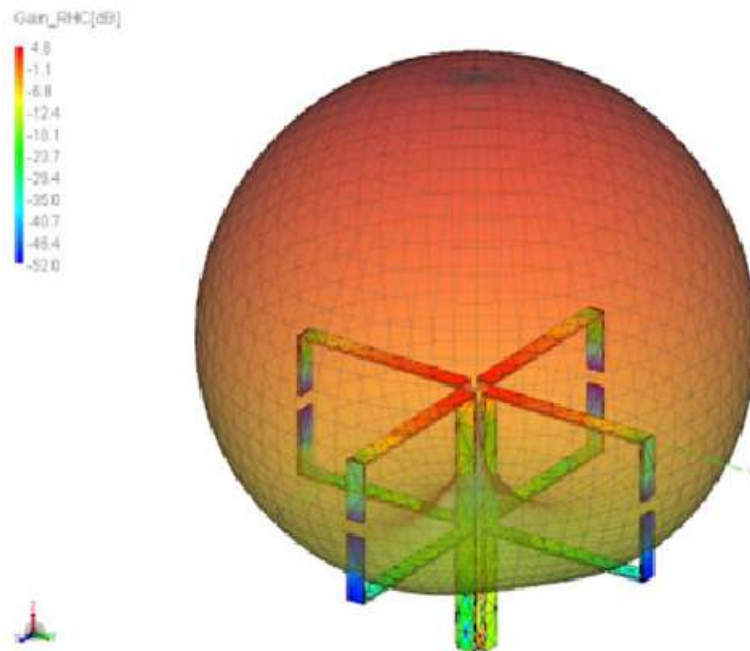


Мал.6 Маска спектру сигналу IMKI.001-03 970-1100 МГц

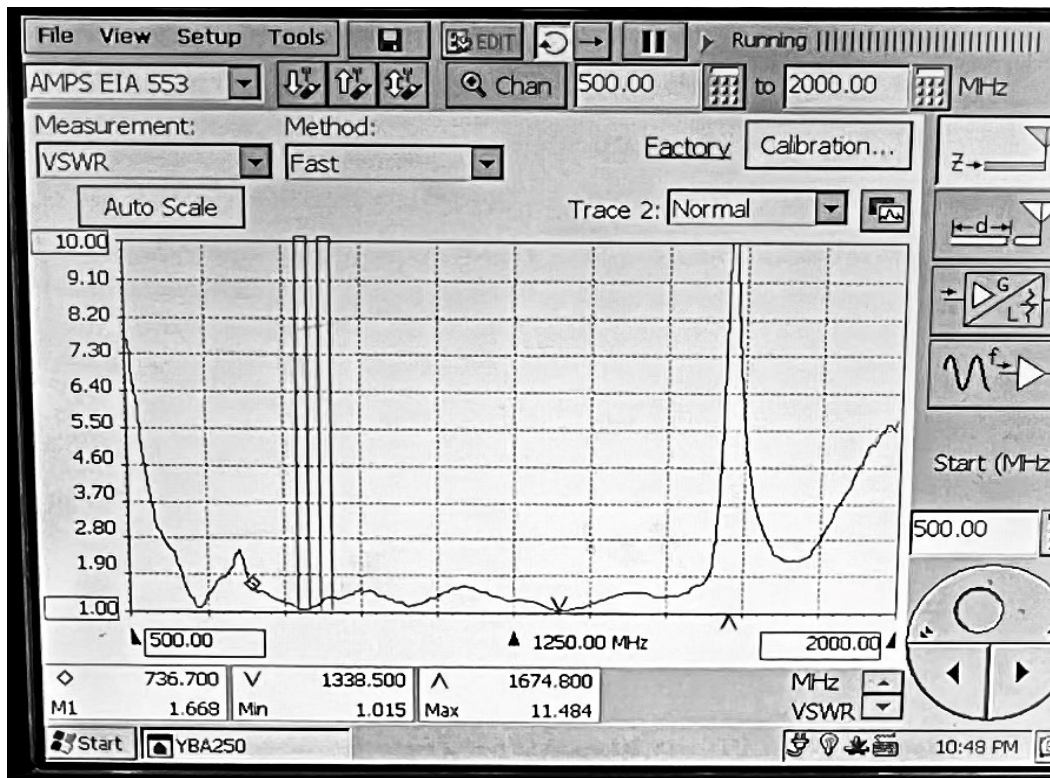
ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД АНТЕНИ,
ТА ПРОСТОРОВЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ АНТЕНИ



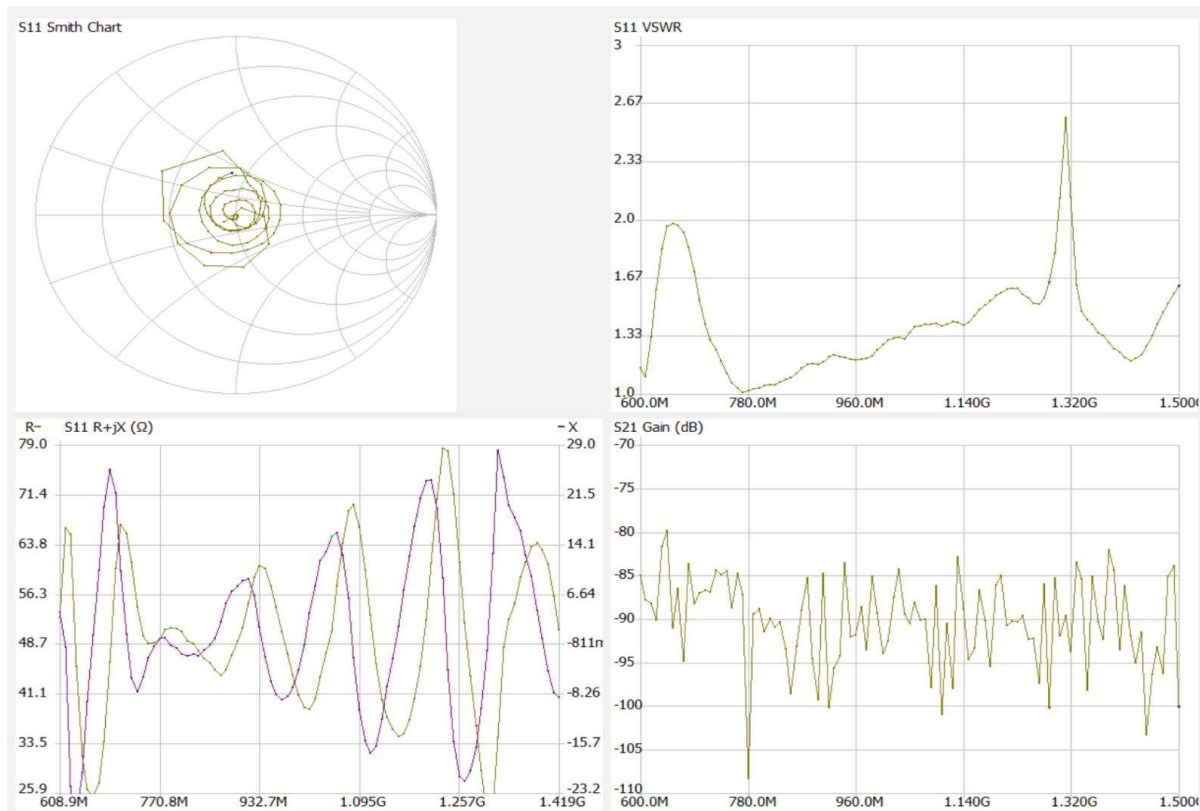
Мал. 1. антена типу квадрофіляр.



Мал.2. просторове випромінювання антени



Мал.3. АЧХ використовуємої антени.



Мал 4. Характеристики антени (Матеріал виконання - Алюміній)