

Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка
Кафедра військової підготовки

**ПОСІБНИК
З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
РАДІОСТАНЦІЇ RF-7800H-MP
ФІРМИ «HARRIS»
СІМЕЙСТВА FALCON III**

Полтава 2017

ПОСІБНИК з експлуатації радіостанції RF-7800H-MP фірми «HARRIS» сімейства Falcon III до організації самостійної роботи студентів із вивчення модуля «Військово-технічна підготовка» дисципліни «Військова підготовка» для громадян України, що навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 80 с.

Укладач: Коломієць С.І., ст. викладач, Антоненко В.О. викладач

Відповідальний за випуск: Бороздін М.К., завідувач кафедри військової підготовки, кандидат технічних наук, доцент.

Рецензент: Мартиненко А.М., к.військ.н., доцент.

Затверджено науково-методичною
радою університету
від _____20_ р., протокол № ____

Коректор _____

49.01.04.03

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ.....	5
1.1. Радіозв`язок, його переваги та недоліки	5
1.2.Класифікація і діапазон радіохвиль.....	
1.3.Способи розповсюдження радіохвиль.	6
1.4. Особливості поширення радіохвиль КХ і УКХ.....	7
1.5.Телефонні види сигналів.....	11
1.6. Телеграфні види сигналів.....	13
1.7. Регламент радіозв`язку.....	14
1.8. Режими роботи радіозасобів.....	15
1.9. Поняття симплекс, дуплекс, напівдуплекс.....	
1.10. Способи організації радіозв'язку.....	16
РОЗДІЛ 2. ВЕДЕННЯ РАДІОЗВ'ЯЗКУ.....	18
2.1. Радіообмін	18
2.2. Порядок встановлення радіозв`язку	
2.3. Порядок ведення апаратного журналу.....	20
РОЗДІЛ 3. ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА РЕЖИМИ РОБОТИ РАДІОСТАНЦІЇ RF-7800Н-MP FALCON III.....	23
3.1 Бойове застосування радіостанцій RF-7800Н з урахуванням досвіду організації зв`язку при проведенні АТО.....	23
3.2.Основні тактико-технічні характеристики та режими роботи радіостанції.....	24
3.3. Склад радіостанції.....	28
3.4. Підготовка радіостанції до роботи.	29
3.5. Органи керування радіостанції.....	31
3.6. Включення радіостанції.....	33
3.7. Проведення тестування радіостанції.....	34
РОЗДІЛ 4. ПРОГРАМУВАННЯ РАДІОСТАНЦІЇ RF-7800Н-MP FALCON III РАНІШЕ ПІДГОТОВЛЕНОЮ ПРОГРАМОЮ COMMUNICATIONS PLANNING APPLICATION.....	36
РОЗДІЛ 5.ПОРЯДОК РОБОТИ В РЕЖИМІ 3G	39
5.1 Характеристика режиму 3G.....	39
5.2. Подача сигналу синхронізації в режимі 3G.....	40
5.3. Вибір частотного плану 3G:.....	
5.4. Здійснення 3G Sound LQA (тестування каналів).....	
5.5. Виконання викликів у мережі 3G у радіонапрямку.....	41
5.6. Виконання мережевого виклику (3G Net Call).....	
5.7. Голосове повідомлення в режимі 3G.....	42

5.8. Передача SMS повідомлення в режимі 3G.	43
5.9. Передача та прийом GPS - рапорту в режимі 3G.	44
РОЗДІЛ 6. ПОРЯДОК РОБОТИ В РЕЖИМІ НОР.....	45
6.1 Характеристика режиму НОР.....	45
6.2. Подача сигналу синхронізації в режимі НОР.....	46
6.3. Вибір частоти НОР та виконання викликів	47
РОЗДІЛ 7. ПОРЯДОК РОБОТИ В РЕЖИМІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ	48
7.1. Передача даних з використанням програми Tactical Chat.....	48
7.2. Передача даних з використанням програми RF-6760-WMT.....	50
РОЗДІЛ 8. ВАРІАНТИ РОЗГОРТАННЯ АНТЕНИ. ВИБІР ОПТИМАЛЬНО РОБОЧИХ ЧАСТОТ	60
8.1. Варіанти розгортання антени.....	60
8.2. Вибір оптимальних робочих частот.....	66
РОЗДІЛ 9. ХАРАКТЕРНІ НЕСПРАВНОСТІ ТА ПОРЯДОК ЇХ УСУНЕННЯ.....	71
9.1. Не встановлений час та дата, що встановлюється на радіостанції.....	71
9.2. Низький заряд та закінчення строку дії батарейки (HUB) на BIOS системи радіостанції.....	72
9.3. Відсутність вихідної потужності радіостанції.....	74
Додаток 1. СХЕМА підключення радіостанції до комутаційного обладнання КШМ Р-142Н замість Р-130М, для здійснення дистанційного керування з пультів КШМ та лінії 2 по польовому кабелю П-274М з ТА-57.....	75
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ.

1.1. Радіозв'язок - це спосіб передачі інформації на відстань за допомогою радіохвиль.

а) Переваги радіозв'язку :

- можливість передачі інформації на великі відстані без проміжних ретрансляційних пунктів в короткий час;
- можливість обміну інформацією через територію противника та важко доступну місцевість (болота, гори, та ін.) ;
- швидке встановлення радіозв'язку з кореспондентом, місцезнаходження якого невідоме ;
- передача інформації одночасно великій кількості кореспондентів.

б) Недоліки радіозв'язку:

- на якість радіозв'язку відчутно впливають атмосферні завади;
- можливість пеленгування (визначення місцезнаходження) радіопередавальних пристроїв та прослуховування противником радіоефіру (перехоплення інформації)
- можливість подавлення радіозв'язку засобами РЕБ противника
- мала каналоемність ;
- низька якість каналів зв'язку;
- відносно мала пропускна спроможність радіоканалів;
- наявність у радіозасобів індивідуальних демаскуючих ознак.

1.2. Класифікація і діапазон радіохвиль.

В наш час для організації радіозв'язку використовується широкий спектр частот – від 3 кГц до 3000 ГГц, що називається областю радіочастот табл.1.1.

Частота коливань вимірюється в Гц.

1Гц - це 1 коливання в 1 секунду.

1кГц =1000Гц,

1МГц =1000кГц,

1ГГц =1000МГц

Таблиця 1.1.

Діапазон радіохвиль.

Номер діапазону	Діапазон хвиль	Частота	Довжина хвилі
4	Дуже низькі	3-30 кГц	100 км-10 км
5	Низькі	30-300 кГц	10 км - 1 км
6	Середні	300 кГц -3 МГц	1к м -100м

7	Високі	3 – 30 МГц	100 м - 10 м
8	Дуже високі	30 МГц -300 МГц	10 м- 1 м
9	Ультрависокі	300 МГц -3 ГГц	1м – 10см
10	Надвисокі	3 ГГц – 30 ГГц	10 см – 1 см
11	Крайвисокі	30 - 300 ГГц	1 см – 1 мм
12	Гіпервисокі	300 ГГц- 3000 ГГц	1 мм – 0,1 мм

Хвилі 7-го діапазону називають – короткі хвилі (КХ)

Хвилі 8, 9 та 10-го діапазонів прийнято об'єднувати одною назвою – ультракороткі хвилі (УКХ). Як бачимо з таблиці, з ростом частоти довжина хвилі зменшується.

Довжина хвилі (λ) – це найкоротша відстань між крапками електромагнітного поля з однаковими фазами:

У вільному просторі довжина хвилі вираховується за формулою (1.1) :

$$\lambda = \frac{c}{f}; \quad (1.1)$$

c - швидкість світла, 300 000 000 м/с ($3 \cdot 10^8$ м/с)

f – частота хвилі, Гц (кількість коливань в секунду)

λ - довжина хвилі, м

Для більш зручного підрахунку використовуємо формулу (1.2)

$$\lambda_{(м)} = \frac{300}{f_{(МГц)}}; \quad (1.2), \text{ де при підрахунку частота записується в}$$

МГц.

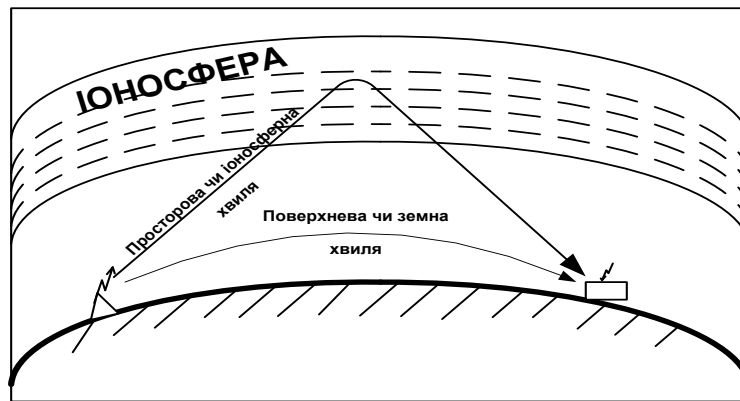
Крок сітки частот – це мінімальний крок, через який передбачається налаштування радіозасобу.

У військах зв'язку використовуються радіозасоби з кроком сітки частот 10Гц, 100Гц, 1кГц, 10кГц, 25кГц.

1.3. Способи розповсюдження радіохвиль.

Електромагнітна енергія від передавача до приймача може розповсюджуватись :

- **земною або поверхневою** хвилею - це хвиля яка розповсюджується уздовж поверхні землі, (Рис1.1)
- **просторовою хвилею** - це хвиля яка йде від передавача в простір, а потім відбивається до землі від високих шарів атмосфери (іоносфери).(Мал. 1.1.)



Мал.1.1 Розповсюдження радіохвиль

1.4. Особливості поширення радіохвиль КХ і УКХ

Поширення КХ діапазону

При поширенні коротких хвиль (3-30 МГц) поверхневою хвилею, відбувається сильне їх поглинання поверхнею землі. Особливо велике ослаблення хвиль на частотах більш 3 МГц. Це ослаблення настільки велике, що зв'язок поверхневою хвилею обмежується межами 25-40 км.

Основним видом поширення хвиль на КХ діапазоні є просторові хвилі. Зв'язок, за допомогою просторової хвилі, можливий на дуже великі відстані. Для забезпечення зв'язку просторовими хвилями необхідний правильний підбір робочих частот і антенних пристроїв.

Іоносферою називають іонізовану область атмосфери, яка розташована на висоті від 60 до 1000 км над землею.

Основним джерелом іонізації є сонячна радіація, під впливом якої нейтральні молекули і атоми газів розподіляються на позитивно заряджені іони і вільні електрони.

Разом з тим проходить зворотній процес рекомбінації - з'єднання вільних електронів з позитивно зарядженими іонами.

В залежності від електричної концентрації іонів, іоносфера має складну багат шарову структуру.

В денний час, коли атмосфера знаходиться під впливом сонячного випромінювання, в ній утворюється чотири основних області підвищеної іонізації, які називають слоями: **D, E, F1 та F2**.

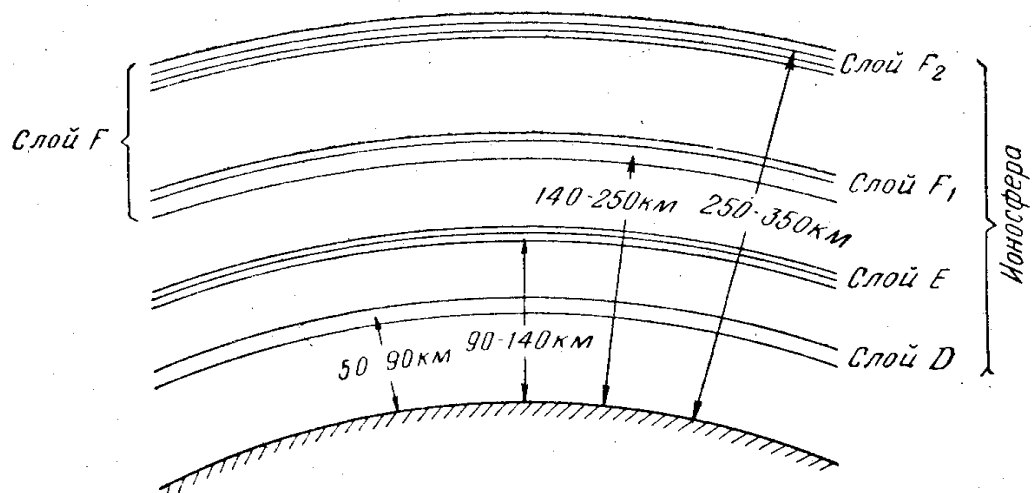
Після заходу сонця, слої D та F1 зникають, а залишаються лише E і F2.

Радіохвилі високих частот відбиваються від більш високих слоїв іоносфери, а радіохвилі низьких частот – від нижніх слоїв іоносфери.

На дуже низьких частотах поверхня землі і нижній край кордону іоносфери утворюють волновод.

Всі іонізуючі області, що знаходяться нижче відбиваючого слою, є поглинаючими. В них проходить загасання радіохвиль при поширенні до відбиваючого слою і в зворотному напрямку.

Поглинання енергії радіохвилі залежить від ступеню іонізації, щільності атмосфери і частоти радіохвилі. Зі зменшенням висоти, в наслідок збільшення щільності атмосфери поглинання росте і набуває найбільшого значення в слою **D**.



Стан іоносфери залежить від ступеню її освітлення і активності сонця і тому безперервно змінюється за часом.

До регулярних змін відносяться:

Добові. Зі сходом Сонця іонізація слоїв іоносфери зростає, досягає максимуму в полуденні години, а потім зменшується. В зв'язку з цим поглинання енергії радіохвилі вдень більше, чим вночі;

Сезонні. В літні місяці ступінь іонізації слоїв D, E та F₁ більше чим в зимові. В слою F₂ найбільших показників іонізація досягає взимку вдень. Таким чином, найменші втрати поширення при зв'язку іоносферною хвилею спостерігаються вночі взимку.

Географічні. Ступінь іонізації, а внаслідок чого і втрати поширення радіохвиль збільшуються зі зменшенням широти місцевості (за винятком полярних зон).

Цикл сонячної активності. Середній період сонячної активності складає **11,3** роки. В роки максимальної сонячної активності іонізація всіх слоїв зростає, а в роки мінімуму – зменшується.

До нерегулярних змін відносяться:

Іоносферні збудження. Виникають одночасно з магнітними бурями, внаслідок спалахів на Сонці. Іоносферні бурі є самими негативними збуреннями для середніх і високих широтах. Вони різко змінюють структуру слою F₂, який при сильних збуреннях втрачає властивість відбивати радіохвилі, що призводить до зривів зв'язку на інтервалах часу від декількох годин до 2-х діб.

Вибухи ядерних боєприпасів в атмосфері. Викликають інтенсивну іонізацію атмосфери під впливом гамма - та рентгенівського випромінювання.

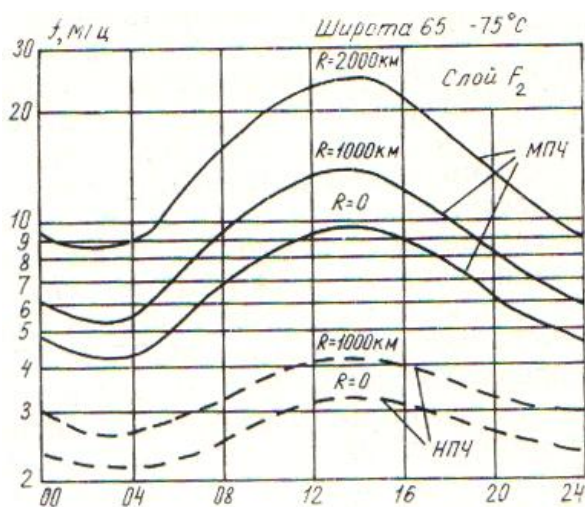
Поняття про радіопрогноз. Рекомендації , щодо вибору робочої частоти.

Радіопрогноз призначений – для визначення оптимальної робочої частоти на визначених радіолініях у визначеному районі місцевості, часу доби та пори року.

Зі збільшенням частоти поглинання енергії хвилі в іоносфері зменшується. З умовою на це, для зв'язку завжди намагаються використовувати більш високі частоти. Але радіозв'язок іоносферними хвилями можливий , якщо робоча частота лежить нижче максимально придатної частоти (МПЧ) і вище найменш придатної частоти (НПЧ).

МПЧ – це максимальне для даної траси значення частоти, на якій хвиля ще відбивається від іоносфери і потрапляє в пункт прийому.

На частотах вище МПЧ радіохвилі пронизують іоносферу і виходять за її межі.



НПЧ – найменша частота, на якій при заданій потужності, що випромінюється передавачем, в пункті прийому утворюється напруженість полю хвилі, яка ще достатня для здійснення стійкого зв'язку.

Умови поширення КХ сильно залежать від регулярних і нерегулярних змін в атмосфері.

Ця залежність проявляє себе, перш за все, у змінах МПЧ і НПЧ. На малюнку показано типовий склад графіків добових змін МПЧ і НПЧ (для

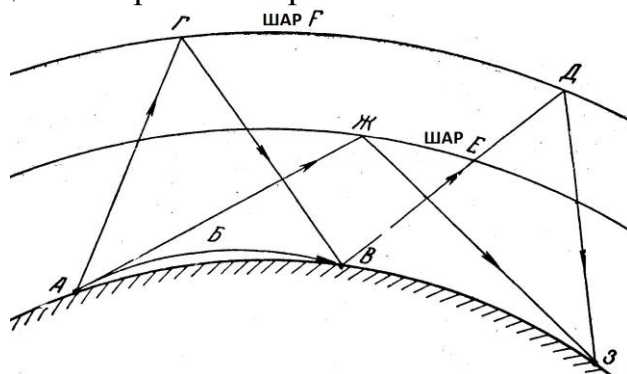
потужності 1 кВт, що випромінюється передавачем), з якого видно, що ділянка діапазону частот, що придатна для організації зв'язку (обмежена зверху МПЧ, а знизу НПЧ) може виявитись доволі невеликою, особливо вночі. Ширина цієї ділянки залежить від часу доби, пори року, фази циклу сонячної активності і дальності зв'язку. Зі збільшенням дальності радіолінії умови зв'язку покращуються.

Значення МПЧ і НПЧ для конкретної траси визначаються по місячним радіопрогнозам. З урахуванням помилок прогнозу, частоту зв'язку потрібно вибирати нижче МПЧ на 15%. Ця частота є оптимальною робочою частотою (**ОРЧ**).

Слід пам'ятати, що влітку характерні невеликі добові зміни значень МПЧ і НПЧ. У зв'язку зі змінами сонячної активності, ділянка придатних для зв'язку частот також змінюється. В роки мінімальної сонячної активності, для трас протяжністю до 500 км вночі, взимку вона може складати лише 1,5-2 МГц, таким чином **найгірші умови зв'язку для КХ радіоліній взимку вночі**.

При зв'язку просторовими хвилями, особливо на далекі відстані, часто зустрічаються з явищем **завмирання**. Завмиранням радіохвиль називають зміну їх інтенсивності в точці прийому, що виявляється в зміні гучності сигналу.

Завмирання відбуваються у наслідок зміни висоти і щільності іонізованих шарів. Сутність явища завмирання зображено на Мал.1.2.



Мал.1.2 Явище завмирання.

Передавач з крапки A посилає сигнал під різними кутами до горизонту. Один сигнал поширюється у вигляді поверхневої хвилі ABB . Другий сигнал поширюється у вигляді просторової хвилі. Відбиваючись від поверхні F , він поширюється шляхом $AGDZ$, відбиваючись від землі в крапці B . Третій, сигнал випромінюється під меншим кутом, відбивається від шару E і, поширюючись шляхом AJZ .

Таким чином, сигнал, що приймається в крапці B , є сумою сигналів поверхневої і просторової хвиль, що поширюються різними шляхами. Залежно від різниці довжин цих шляхів в точці прийому хвилі складаються з врахуванням різниць фаз. Тому сигнал в точці прийому може посилюватися (при збігу фаз) або, навпаки, ослаблятися до повної пропажі (якщо фази протилежні).

Завмирання можуть бути дуже повільними або швидкими. Це залежить від швидкості змін процесів, що відбуваються в іоносфері.

При виборі робочих частот для зв'язку просторовими хвилями на великі відстані рекомендується використовувати частоти, близькі до МПЧ, оскільки поглинання в іоносфері зменшується з підвищенням частоти хвилі. Для зв'язку на невеликі відстані (до сотень кілометрів) частота передавача має бути нижче критичної для даного шару, оскільки в цьому випадку хвиля входить в іоносферу майже вертикально.

Висновки: при забезпеченні радіозв'язку короткохвильового діапазону на великі відстані (робота іоносферною хвилею) радіостанціям призначаються денні та нічні частоти (денний та частотний план 3G, НОР денний та нічний).

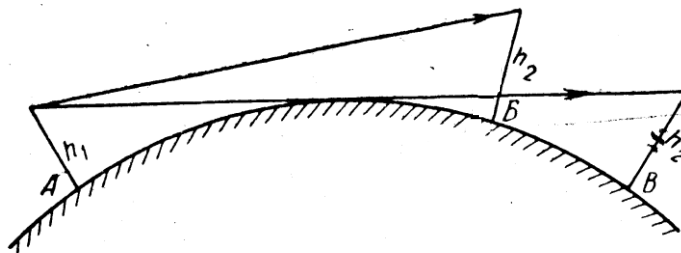
Розповсюдження УКХ радіохвиль

Ультракорткі хвилі з частотою більше 30 $M\mu$ (метрові, дециметрові, сантиметрові) не відбиваються іоносферою, отже, для них поширення просторовими хвилями неможливе. Оскільки, ці хвилі сильно поглинаються поверхнею землі, то дальність поширення хвиль УКВ діапазону поверхневими хвилями у край обмежена.

У діапазоні УКХ поширення можливе лише прямими хвилями і хвилями, відображеними від поверхні землі. Під прямою хвилею розуміють хвилі, що поширюються в межах прямої видимості на висоті декількох довжин хвиль над землею. При використанні такого способу поширення хвиль антени станцій, що передають і приймальній, повинні підніматися можливо вище над поверхнею землі. Із-за кривизни земної поверхні максимальні відстані між приймачем і передавачем, при яких можливий прийом прямої хвилі, визначаються висотою приймальних антен, що передають.

На малюнку показана передача прямим променем від антени в крапці A з висотою підвісу h_1 до приймальної антени в крапці B з висотою підвісу h_2 . При більшому видаленні приймальної антени від крапки A можна знайти крапку, де горизонт від крапки A якраз стосуватиметься поверхні землі (крапка B). Відстань від A до B є максимальним, при якому ще можлива передача з антенами заввишки h_1 і h_2 .

Подальше збільшення відстані при тих же висотах підвісу антен зробить поширення прямим променем неможливим. Дальність зв'язку прямим променем може бути збільшена при збільшенні висоти підвісу антен.



800

Радіохвилям притаманні загальні для електромагнітних хвиль закони і явища, найважливішими з яких є:

- закон прямолінійного розповсюдження;
- явище дифракції (здатність огинати нерівності рельєфу місцевості);
- явище рефракції (приломлення);
- явище повного внутрішнього відбиття;
- явище інтерференції (багатопроменевість, що приводить до швидких завмирань в точці прийому).

Ці закони і явища в залежності від ряду факторів проявляють себе по різному.

Властивості поширення радіохвиль залежать перш за все від ділянки діапазону частот, що використовується для радіозв'язку.

1.5. Телефонні види сигналів.

Електромагнітні хвилі створюються навколо антенного пристрою, який живиться змінним струмом високої частоти. Для того щоб електромагнітні хвилі несли на собі корисну інформацію, необхідно струм високої частоти про модулювати у відповідності з сигналом, який передається (низькою або звуковою частотою).

Коливання високої частоти називають коливання несучої частоти або просто несучою.

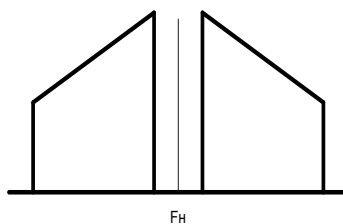
Процес зміни несучої частоти по закону передаваного сигналу називають модуляцією і здійснюється спеціальними пристроями модуляторами, які входять у склад радіопередавача.

Спосіб зміни несучої буде визначатися, як видом передаваного сигналу (телефонний або телеграфний), так і параметром несучої, яка підлягає до зміни (амплітуда, частота, фаза).

Процес управління коливаннями струму високої частоти під час:

- передачі телефонних сигналів називають **модуляцією**;
- під час передачі телеграфних сигналів **маніпуляцією**.

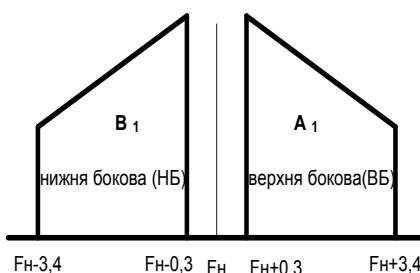
АМ(АМЕ) амплітудна модуляція - це процес зміни амплітуди ВЧ коливань у відповідності з коливаннями звукової частоти. Спектральний графік АМ сигналу зображено на Мал.1.3



Мал.1.3 Спектральний графік АМ сигналу

ОМ (односмугова модуляція) - це особливий вид амплітудно-частотної модуляції.

Безперервні радіосигнали з односмуговою модуляцією найбільш широко використовуються в завантажених ділянках частотного діапазону. Вони відрізняються високою перешкодозахищеністю і ефективністю. При телефонній роботі з амплітудною модуляцією коли випромінюється дві бокові смуги (Мал.1.4), сигнал на виході передавача має значно більше частотних елементів, ніж це треба для його передачі. Встановлено, що достатньо передати лише одну бокову смугу, подавивши другу бокову смугу. Сигнал односмугової модуляції може бути декількох видів.



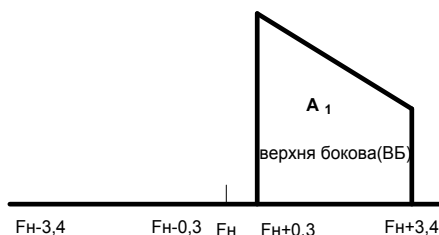
Мал. 1.4 Спектральний графік основного сигналу

Передача інформації по верхній боковій (A₁).

При цьому формується різний рівень несучої:

- з подавленою несучою **A_{3j}** – несуча 3%

A_{3j}-A₁ (USB) – сигнал односмугової модуляції по верхній боковій смузі з подавленою несучою 3%.Мал.1.5



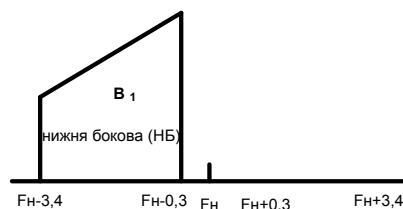
Мал.1.5. Спектральний графік сигналу A_{3j}-A₁

Передача інформації по нижній боковій (B_1).

При цьому формується різний рівень несучої:

- з подавленою несучою A_{3j} – несуча 3%

$A_{3j}-B_1$ (LSB) – сигнал односмугової модуляції по нижній боковій смузі з подавленою несучою 3%. Мал.1.6



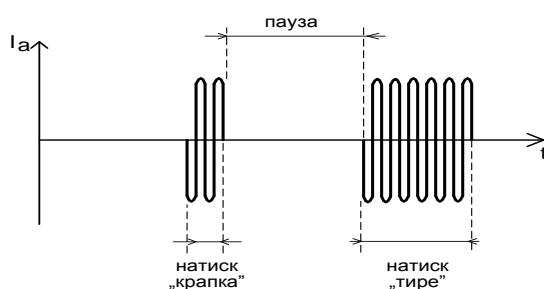
Мал.1.6. Спектральний графік сигналу $A_{3j}-B_1$

ЧМ(FM) частотна модуляція - це процес зміни частоти ВЧ коливань відповідно коливанням низької частоти. Сигнали з частотною модуляцією в порівнянні з сигналами з амплітудною модуляцією більш перешкодозахищені, але сигнал займає широкий спектр частот. Частотна модуляція знайшла широке використання в УКХ діапазон.

1.6. Телеграфні види сигналів.

АТ (CW) амплітудна телеграфія - це такий спосіб управління коливаннями несучої коли при натиснутому ключі йде випромінювання несучої, а при відтиснутому ключі воно відсутнє.

Так як сигнал АТ сигнал з пасивною паузою то його формування зводиться до закривання збуджувача (передавача) при передачі символу і до його відпирання - для випромінювання не загасаючих коливань несучої при передачі символу. Мал.1.7



Мал.1.7. Амплітудний графік сигналу АТ

Примітка: всі інші види модуляції та маніпуляції в радіостанціях фірми HARRIS не використовуються, тому в даному посібнику не висвітлюються.

1.7. Регламент радіозв'язку.

Радіозв'язок між військовими радіостанціями здійснюється за єдиним для всіх ланок управління Збройних Сил України правилами радіозв'язку, які визначають порядок установаження радіозв'язку, передачі радіограм, сигналів і ведення переговорів по радіо, загальні вимоги до оформлення радіограм та ведення звітної документації на вузлах зв'язку і радіостанціях. А організовується радіозв'язок на підставі розроблених регламентів радіозв'язку для тієї чи іншої структури ЗС України.

Регламент радіозв'язку – це комплект документів, які визначають порядок організації і забезпечення радіозв'язку в об'єднанні (з'єднанні, частині) в різних видах діяльності військ.

Регламент включає:

- розпорядження з радіозв'язку;
- інструкції з розробки радіоданих, призначення частот та позивних, порядок паролювання, адресування, радіомаскування та інші питання.

В загальному плані регламентом визначаються способи організації радіозв'язку між кореспондентами, режими роботи радіозв'язку (дуплексний, симплексний), види радіосигналів, що будуть використовуватись, часові нормативи та обмеження в роботі радіозасобів на випромінювання, надається діапазон робочих(основних) та запасних частот, часовий розклад їх використання, порядок набору позивних, порядок паролювання та іншу, у разі потреби, інформацію та розпорядження.

Регламент розробляється штабом, що організує радіозв'язок. У військових організаціях регламент має відповідний гриф обмеження доступу. Безпосередньо до радіооператора (радіотелеграфіста) радіостанції доводяться лише відомості, що необхідні для забезпечення радіозв'язку на один строк дії у вигляді бланку радіоданих, що включають: частоти, позивні, час зміни частот і позивних, вид зв'язку, а за необхідності азимути на кореспондентів та ключі до радіодокументів. (Ключі до Таблиці чергового радиста (ТЧР) на поточну добу вписуються безпосередньо до ТЧР).

Радіодані видаються радисту під розпис або записуються в апаратний журнал радіостанції. На переносних радіостанціях радіодані записуються на передній панелі радіостанції. Радіодані видаються на один строк дії, після закінчення якого вони з радіостанції вилучаються і знищуються в установленому порядку. В окремих випадках, наприклад, при виїзді окремої радіостанції на завдання, радіодані можуть видаватися екіпажу на весь період знаходження його за межами своєї частини.

До загального регламенту, що стосується всіх ланок військового управління, відноситься те, що радіорік розпочинається з 1 березня поточного року і ділиться на чотири сезони:

- 1 сезон з 1 березня по 5 травня
- 2 сезон з 6 травня по 31 серпня
- 3 сезон з 1 вересня по 31 жовтня
- 4 сезон з 1 листопада по 28 лютого.

1.8. Режими роботи радіозасобів.

Режим роботи радіостанції визначається штабом, який організовує радіозв'язок. Як правило встановлюється два режими роботи радіозасобів на випромінення в ефір.

1. Робота радіозасобів в режимі чергового прийому – це означає, що заборонено вмикати передавачі на передачу і здійснювати налаштування радіостанції з випромінюванням в ефір, працюють тільки приймачі та дозволяється у виняткових випадках використовувати передавачі в мережах оповіщення та централізованого бойового управління.
2. Відсутність обмежень на використання радіозасобів.

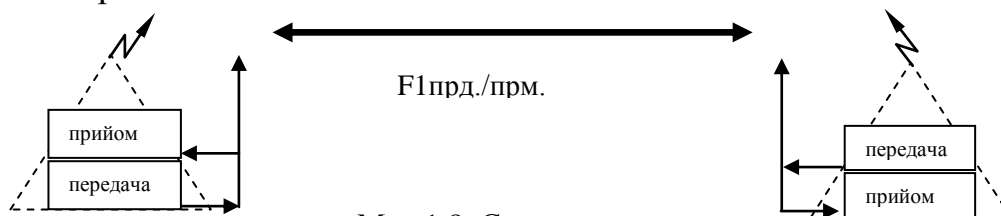
За відсутності обмежень у використанні радіозасобів тривалість роботи радіостанцій на передачу має бути мінімальною і регулюватися черговим радистом залежно від наявності навантаження, стану радіозв'язку і даних йому вказівок.

На кораблях ВМС і багатомісних літаках робота радіостанції на передачу здійснюється тільки за розпорядженням командира корабля (літака).

1.9. Поняття симплекс, дуплекс, напівдуплекс.

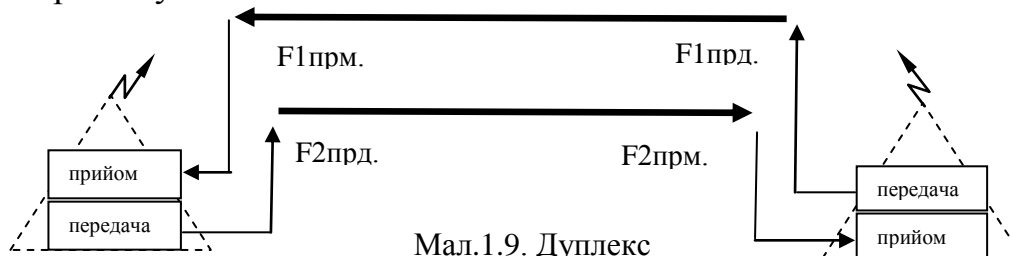
В залежності від технічних можливостей радіостанцій та способу управління кінцевим засобом зв'язку, розрізняють три режими ведення зв'язку: симплекс, дуплекс, полудуплекс.

Симплекс – це робота радіозасобів на одній частоті, як на передачу, так і на прийом мал.1.8. При цьому кореспонденти передають один одному інформацію по чергово.



Мал.1.8. Симплекс

Дуплекс- це робота радіо засобів на різних частотах передачі та прийому мал.1.9. При цьому кореспонденти незалежно і одночасно передають один одному інформацію. Радіостанція використовує дві антени, одну для передачі, іншу для прийому.



Мал.1.9. Дуплекс

Напівдуплекс- умови роботи радіостанцій такі ж як для дуплекса, за винятком того, що обмін інформацією здійснюється кореспондентами по чергово.

1.10. Способи організації радіозв'язку.

Існує три способи організації радіозв'язку – це радіонапрямок, радіомережа та абонентська група.

РАДІОНАПРЯМОК – це спосіб організації радіозв'язку між двома кореспондентами.



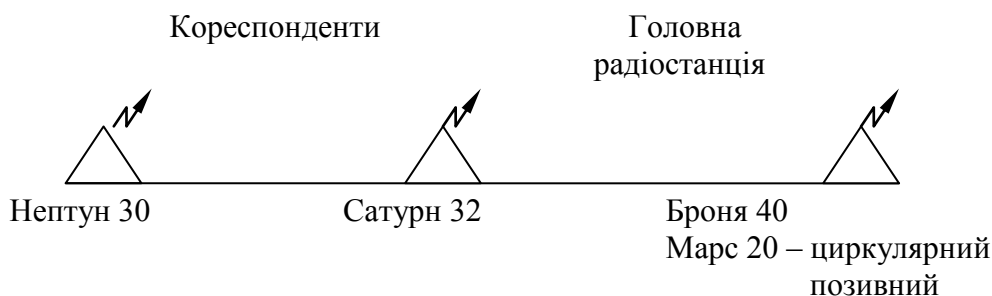
Перевагами цього способу у порівнянні з радіомережею є:

- швидкість і відносна простота встановлення зв'язку;
- більша надійність і прихованість радіозв'язку, особливо під час використання лінійних або індивідуально-лінійних позивних, або коли робота ведеться без позивних;
- можливість ефективного застосування антен спрямованого випромінювання, що дозволяє значно збільшити дальність зв'язку;
- більша перепускна здатність (в розрахунку на одного кореспондента).

Недоліками такого способу є:

- це потреба у великій кількості радіозасобів на ПУ старшого штабу та відповідної кількості робочих частот;
- зниження мобільності ВЗ ПУ, внаслідок розгортання на ньому великої кількості радіозасобів.

РАДІОМЕРЕЖА – це спосіб організації зв'язку між трьома і більше кореспондентами.



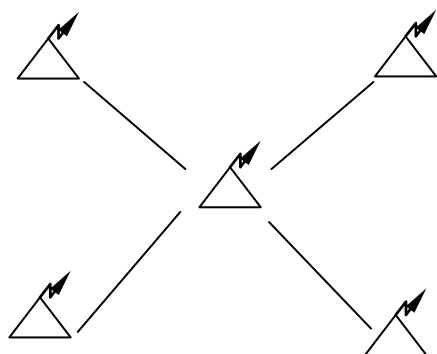
Перевагами радіомережі є:

- можливість циркулярної передачі інформації кореспондентам радіомережі;
- менші затрати радіозасобів на ПУ старшого штабу і частот.

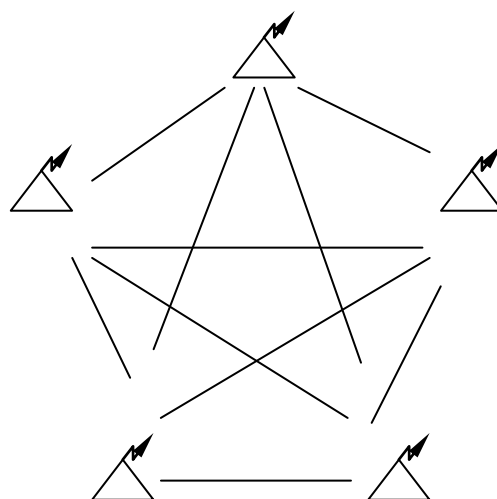
Недоліками цього способу є:

- неможливість застосування антен направлено випромінювання, внаслідок чого знижується прихованість радіозв'язку та його дальність.

АБОНЕНТСЬКА ГРУПА- це спосіб організації зв'язку радіо засобами між декількома ПУ (командирами, штабами), радіостанції яких працюють на групі призначених однаково доступних частот.



З центральною станцією



Без центральної станції

Однаково доступними є такі частоти, використання яких можливе будь яким кореспондентом абонентської групи. В абонентській групі одночасно може утворюватись декілька радіонапрямків з можливістю пріоритетного і циркулярного виклику кореспондентів головною радіостанцією абонентської групи(використовується на радіостанціях, які мають технічну можливість) .

Наряду з розглянутими вище способами організації радіозв'язку та їх різноманітності, радіозв'язок може бути організовано шляхом взаємного входження в радіомережі один одного, яке забезпечує зв'язок через інстанцію та між взаємодіючими підрозділами, коли кількість радіозасобів обмежена.

РОЗДІЛ 2. ВЕДЕННЯ РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Установлення радіозв'язку є процес виявлення, розпізнавання радіостанцій і встановлення зв'язку (каналу радіозв'язку) заданого виду і якості – за рахунок налаштування і регулювання апаратури, вибору частот і антен.

2.1. Радіообмін – це ведення переговорів і передача по радіоканалах повідомлень. За своїм змістом повідомлення діляться на радіограми та сигнали (команди), а радіообмін – на службовий і оперативний.

При веденні радіообміну ЗАБОРОНЕНО:

- а) передавати відомості, які підпадають під дію Зводу відомостей, що становлять державну таємницю;
- б) вести переговори на невизначених та (або) на заборонених частотах;
- в) розкривати дислокацію підрозділів або їх пунктів управління;
- г) розкривати дійсні найменування підрозділів, стан їх бойової готовності і характер завдань, які вони виконують;
- д) розкривати кількість або бойовий склад підрозділів;
- е) розкривати посади офіцерів, їх військові звання і прізвища;
- є) розкривати данні про наявність і стан озброєння та військової техніки підрозділів;
- ж) розкривати факт перегрупування та передислокації підрозділів;
- з) розкривати відповідність кодованих позначок дійсним координатам на кодованих топографічних картах або порядок їх кодування;
- и) розкривати маршрути пересування підрозділів та інші відомості, які можуть бути використані противником;
- і) вести переговори особистого характеру.

2.2. Порядок встановлення радіозв'язку .

Встановлення слухового радіозв'язку полягає в пізнаванні радіостанцій і організації між ними каналу радіозв'язку з якістю, яка забезпечує передачу (прийом) інформації з необхідною достовірністю. Якість слухового радіозв'язку оцінюється за чутністю та розбірливістю передавального тексту за п'ятибальною системою. Слуховий радіозв'язок вважається задовільним і придатним для обміну оперативною інформацією, якщо чутність сигналів під час прийому можна оцінити не менш, як на три бали, а розбірливість не менш, ніж на чотири бали. Оцінка якості слухового радіозв'язку за чутністю та розбірливістю є суб'єктивною і залежить від навченості, досвіду та індивідуальних особливостей радиста.

Встановлення радіозв'язку проводяться за допомогою призначених позивних.

Як правило радіостанціям призначають:

Індивідуальний позивний

Позивний, який закріплений за кожною радіостанцією (Мал.2.1).

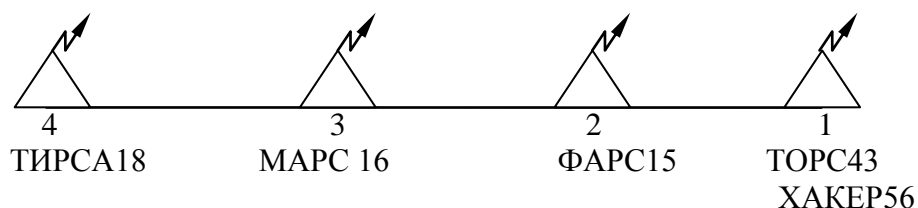


Рис.2.1 Індивідуальні та циркулярний позивні.

ТОРС43 - позивний радіостанції № 1;
ФАРС15 - позивний радіостанції № 2;
МАРС 16 - позивний радіостанції № 3;
ТИРСА18 - позивний радіостанції № 4;

Циркулярний позивний

ХАКЕР56 - циркулярний позивний радіомережі (позивний, який закріплений за радіомережею та використовується головною радіостанцією).

Порядок встановлення телефонного радіозв'язку у радіо напрямку
Мал.2.2



Приклад:

Виклик: **Перл 33, я Зебра 63, прийом.**

Відповідь: **Зебра 63, я Перл 33, прийом.**

Підтвердження: **Я Зебра 63, прийнято, прийом.**

Мал.2.2

У радіонапрямку при хорошій чутності повторний виклик і відповідь на нього може проводитися скорочено позивним своєї радіостанції.

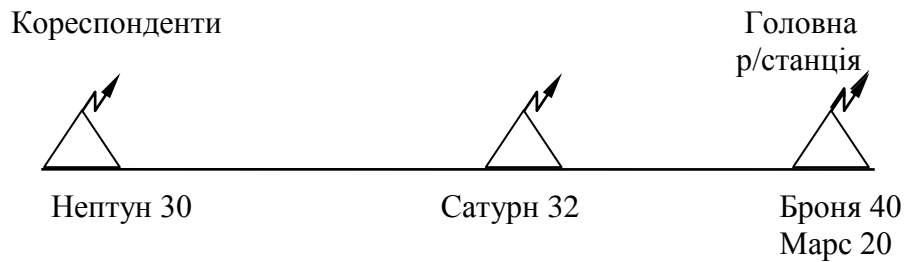
Приклад:

Виклик: **Я Зебра 63, прийом.**

Відповідь: **Я Перл 33, прийом.**

Підтвердження: **Прийнято, прийом.**

Порядок встановлення телефонного радіозв'язку у радіомережі. Мал.2.3



Мал.2.3. Встановлення зв'язку

При одночасному виклику всіх радіостанцій мережі, як правило, застосовуються циркулярні позивні. Якщо циркулярні позивні не призначаються, то при одночасному виклику кількох радіостанцій мережі позивні кореспондентів, які викликаються, передаються по одному разу кожний у тій послідовності, в якій вони записані в радіоданих.

Відповідь на виклик дає кожна радіостанція в порядку черговості виклику.

Приклад переговорів для установаження зв'язку в радіомережі з використанням циркулярного позивного:

Виклик: **Марс 20**, прийом.

Відповідь: **Я Сатурн 32**, прийом.

Відповідь: **Я Нептун 30**, прийом.

Підтвердження: **Марс 20**, прийнято, прийом.

Приклад переговорів для установаження зв'язку в радіомережі з використанням індивідуальних позивних:

Виклик: **Сатурн 32, Нептун 30, я Броня 40**, прийом.

Відповідь: **Я Сатурн 32**, прийом.

Підтвердження: **Я Броня 40, прийнято**, прийом.

Відповідь: **Я Нептун 30**, прийом.

Підтвердження: **Я Броня 40, прийнято**, прийом.

2.3. Порядок ведення апаратного журналу.

Апаратний журнал є основним документом, який відображує характер і тривалість роботи радіостанції, стан радіозв'язку і проведений обмін. Апаратний журнал ведеться черговим (вахтовим) радистом.

У журналі записується:

- дата і час прийняття і здачі чергування;
- дата і час розгортання і згортання радіостанції, типи антен;

- відкриття і закриття роботи на приймання і передачу, обмеження в роботі радіозв'язку;
- час установа зв'язку, перерви зв'язку та їх причини з докладним записом службового радіообміну при встановленні і відновленні радіозв'язку;
- запити пароля і відповіді кореспондента;
- розпорядження чергового по радіоцентру;
- номери і кількість груп (слів) прийнятих (переданих) радіограм(повідомлень) і підтвердження їх прийняття, причини затримки в передачі (прийомі) радіограм(повідомлень); відмітки про радіограми(повідомлення), передані (прийняті) без квитанційним способом;
- передані (прийняті) сигнали і підтвердження їх прийняття, позивні (прізвища) посадових осіб, яким має бути повідомлений прийнятий сигнал;
- позивні (прізвища) посадових осіб, які проводили переговори по радіо;
- номінали робочих і запасних частот, використовуваних для зв'язку, і час їх зміни;
- види роботи по кожному каналу окремо;
- прізвища осіб, які прийняли канал для ведення обміну з телеграфної або телефонної станції; причини повернення каналу на радіоцентр для додаткової перевірки і регулювання;
- перевірки часу;
- випадки з'явлення навмисних перешкод та їх характер;
- порушення дисципліни зв'язку (записується повністю);
- відмови в роботі апаратури;
- проведення щоденного ТО;
- підсумок роботи за добу.

Проти кожного запису в апаратному журналі зазначається час.

Записи в апаратному журналі робляться розбірливо. Позивні і кодові скорочення записуються по одному разу. Виправлення і підчистки в журналі забороняються. Все неправильно записане акуратно закреслюється.

Ведення апаратного журналу не повинне знижувати оперативність обміну. Результат (підсумок) роботи радіостанції за минулу добу проводиться в апаратному журналі за станом на 24 годину 00 хвилин Київського часу черговим (вахтовим) радистом. У підсумках роботи радіостанції за добу зазначаються кількість прийнятих і переданих радіограм(повідомлень), груп і сигналів та загальний час роботи радіостанції на прийом і передачу.

Приклад заповнення апаратного журналу визначено в таблиці 2.1

Апаратний журнал радіостанції

Таблиця 2.1

Час години, хвилини	Категорія терміновості радіограм	Основний зміст оперативного, маскуючого і службового обміну. Стан радіозв'язку. Приймання і здача чергування	Час години, хвилини	Категорія терміновості радіограм
<u>25 жовтня 2015 року.</u>				
15.00		Радіостанція розгорнута на антену RF-1940. Лінія ДУ прокладено		
05		Чергування і документи прийняв сержант Петрук		
10		Відкрито чергування в радіонапрямку № 2110 в режимі НОР F7=5021.		
10		Робота на передачу дозволена ЧРЗ.		
		Тирса 18,я Буран 23	15.10	
11		Буран 23,я Тирса 18		
		Режим <i>FIX</i>	11	
12		ОК Режим <i>FIX</i>		
13		Режим <i>FIX</i> F21=6031,5		
		Тирса 18,я Буран 23 ЩСА? ЩРК?	14	
15		Буран 23,я Тирса 18 ЩСА+16 ЩРК4		
16		ЩСА? ЩРК?		
		ЩСА+11 ЩРК4	16	
		Режим <i>3G</i>	17	
18		ОК Режим <i>3G</i>		
		Тирса 18,я Буран 23	19	
19		Буран 23,я Тирса 18		
		<i>LQA</i> тест	20	
21		<i>OK LQA</i> тест		
23		<i>LQA</i> тест проведено		
		<i>GPS</i> - рапорт	24	
25		<i>OK GPS</i> - рапорт	45	
26		<i>GPS</i> - рапорт отримано		
		WMT RF-6760	27	
28		<i>OK</i> WMT RF-6760		
40		Робота з використанням WMT RF-6760		
		Робота по ЛДУ	41	
42		<i>OK</i> робота по ЛДУ		
43		Робота по ЛДУ. Контрольні переговори з ОЧ ПУСЗ		
		Тирса 18,я Буран 23 ЩСА? ЩРК?	44	
45		Буран 23,я Тирса 18 ЩСА+16 ЩРК4		
46		ЩСА? ЩРК?		
		ЩСА+11 ЩРК4	47	
		СК	48	
49		ОК СК		
		Чергування в радіонапрямку закрито за командою чергового РЗ.		
		Підсумок роботи за 25 жовтня 2015 року: передано: повідомлень – 3 прийнято: повідомлень - 1		

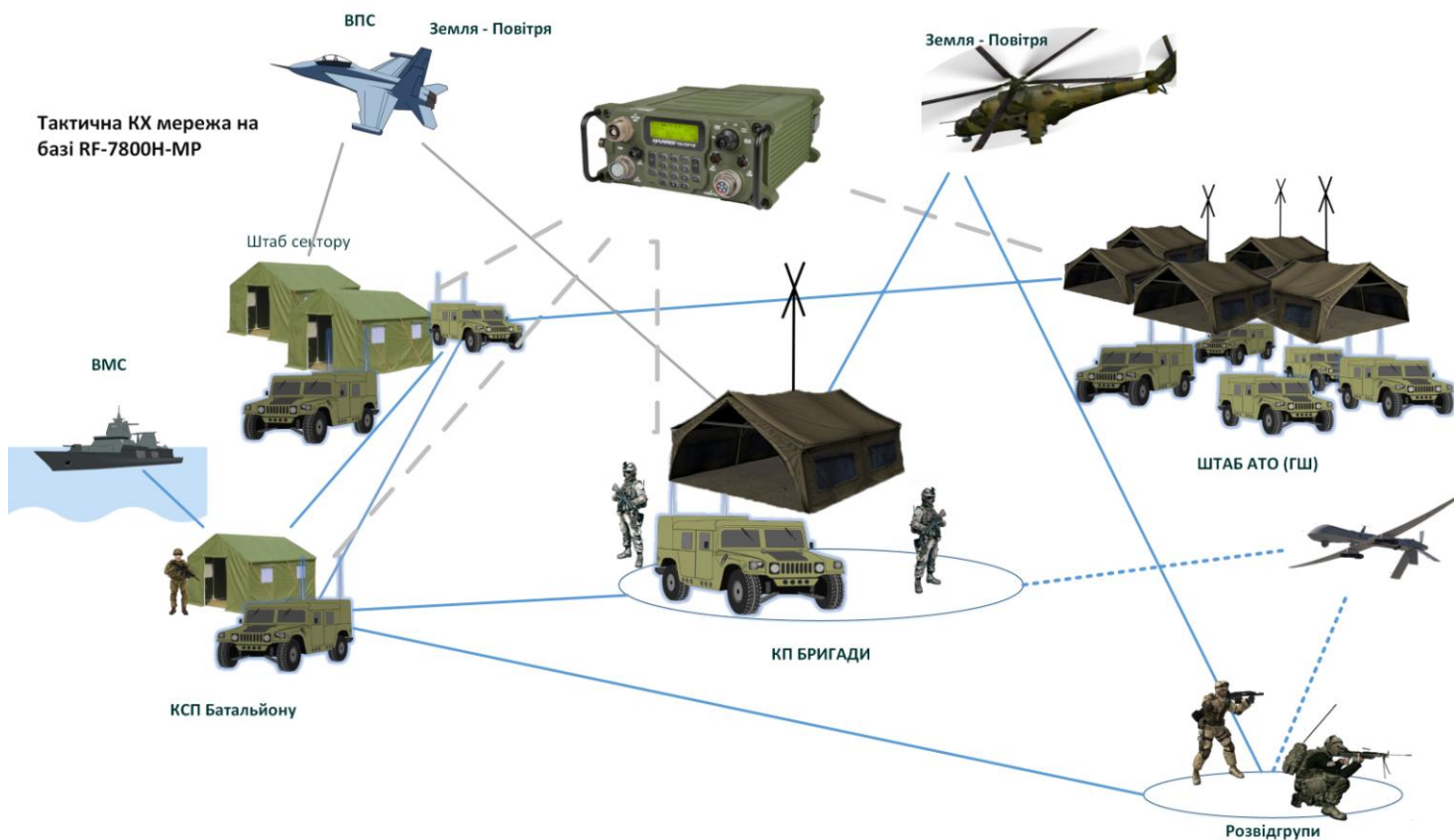
Буран 23 - індивідуальний позивний головної радіостанції;
Тирса18 - індивідуальний позивний кореспондента.

РОЗДІЛ 3. ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА РЕЖИМИ РОБОТИ РАДІОСТАНЦІЇ RF-7800Н-MP FALCON III.

3.1. Бойове застосування радіостанцій RF-7800Н з урахуванням досвіду організації зв'язку при проведенні АТО

Місце та роль КХ радіозв'язку з використанням радіостанцій RF-7800Н у системі військового зв'язку пояснюються на мал. 3.1.

За допомогою радіостанцій RF-7800Н-MP (потужністю 20 Вт), а також RF-7800Н потужністю 150 Вт, організується радіозв'язок зі старшим штабом від батальйонів і вище. У випадку застосування противником засобів радіоелектронної боротьби канали мережі транкінгового зв'язку Mototrbo, можуть бути легко подавлені. Тому КХ зв'язок за допомогою радіостанцій RF-7800Н у режимі ППРЧ може лишитися єдиним можливим способом забезпечення зв'язку.



Мал. 3.1. Розгортання системи зв'язку ЗСУ з використанням обладнання Harris

3.2. Основні тактико-технічні характеристики та режими роботи радіостанції

Основні ТТХ радіостанції RF-7800H-MP наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Основні ТТХ радіостанції RF-7800H-MP

Характеристика	Значення
Загальні	
Діапазон частот	1,5 – 59,9999
Кількість підготовлених програм	75
Стабільність частоти	1×10^{-6}
Види сигналів (класи випромінювання) в діапазоні КХ:	USB – upper side band – односмугова модуляція (ОМ) по верхній бічній– основний режим роботи; LSB – lower side band – ОМ по нижній бічній; AME – amplitude modulation equivalent – ОМ з повною несучою (для зустрічної роботи з аналоговими засобами в режимі АМ); CW – continuous wave – АТ; (робота кодом Морзе);
в УКХ діапазоні:	FM – частотна модуляція;
Шифрування	AVS – маскування аналогової мови Citadel 128 (Citadel I); AES 128; AES 256
Аналогоцифровий перетворювач(АЦП) мови	CLR – аналоговий режим; MELP (0,6/1,2/2,4 кбіт/с); DV – алгоритм LPC (0,6/2,4 кбіт/с); CVSD (дельта-модуляція)
Швидкість передачі даних: у режимі 3G з використанням Tас Chat	до 120 кбіт/с при ширині каналу 24 кГц (з використанням програми RF-6760-WMT та поштового сервера Outlook Express); у режимі 3G при ширині каналу 3 кГц – до 9,6 кбіт/с; у інших режимах – до 2,4 кбіт/с
Опір антенного входу	50 Ом
Напруга живлення	26 В постійного струму (допускається 21,5...32 В)
Інформаційні стики	USB, синхронний або асинхронний (RS-232C)
Габарити, см:	8,3В x 20Ш x 23,4Д
Вага без АКБ (з АКБ)	3,9 кг(4,3 кг)

Приймач			
Чутливість	-113 дБм (0,5 мкВ) в діапазоні 1,5-29,9999 для ОМ при SNR = 10 (SINAD)		
НЧ (аудіо) вихід	12 мВт на опорі 100 Ом зовнішньої мікротелефонної трубки		
Подавлення шумів	Регулюється та вмикається з передньої панелі		
Вибірковість по проміжній частоті (ПЧ)	Понад 80 дБ		
Вибірковість по сусідньому каналу	Понад 80 дБ (на першій ПЧ)		
Автоматичне регулювання підсилення	Залежить від режиму, вибирається автоматично		
Інтермодуляційні спотворення	Не гірше -80 дБ для двох сигналів -30 дБ на відстані 30 кГц і більше		
Захист від перевищення напруги живлення	До 32 В		
Передавач			
Вихідна потужність, Вт	Низька (Low)	Середня (Medium)	Висока (High)
КХ (пікова): 1,5-29,9999 МГц (± 1дБ)	1	5	20
УКХ: 30-59,9999 МГц (ЧМ)	1	5	10
НЧ (аудіо) вхід	3 телефонної гарнітури 1,5 мВ на опорі 150 Ом або 0 дБм на опорі 600 Ом при максимальній потужності		
Подавлення несучої	Понад 60 дБ нижче пікової потужності для J3E		
Подавлення іншої бічної	Понад 60 дБ нижче пікової потужності для J3E		
Узгодження з антенами	OE-505 (АШ-3) 2-60 МГц; RF-1940-AT001 / RF-1941 (диполь)		
Умови використання			
Метод випробувань	MIL-STD-810G		
Вібраційна стійкість	Ground tactical(тактичний рівень)		
Допустима глибина занурення у воду	0,9 м		
Температурний режим	від -40 до +71°C		

Режими роботи:

FIX – фіксована частота (канали №№ 0...199);

НОР – псевдовипадковий перескок радіочастоти(ППРЧ);

ALE – Automatic Link Establishment (адаптивна радіолінія), канали №№ 0...99;

3G – third generation HF communication protocols (адаптивна радіолінія), канали №№ 100...162;

3G+ – одночасна підтримка 3G та ALE, канали №№ 1...62.

Режими FIX, HOP налаштовуються як з ПЕОМ, так і з клавіатури, інші – тільки (3G,ALE) з ПЕОМ.

Вимоги по різниці часу між радіостанціями для різних режимів подано у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Вимоги по різниці часу між радіостанціями для різних режимів

Режим	3G	HOP	ALE
Максимальна різниця часу	7 хв	90 сек	30 сек

Якщо підключена антена GPS і супутники перебувають у зоні радіовидимості, синхронізація станцій здійснюється за допомогою сигналів GPS.

Після отримання сигналу GPS станція підтримує синхронізацію (точність установки часу) до 8 годин. У режимі 3G індикатор над написом “AUTO” показує, скільки часу минуло з моменту останнього зв’язку з супутником. Повністю зафарбований прямокутник означає наявність супутників у зоні радіовидимості, повністю білий – якщо 8 год і більше супутників не було зафіксовано.

Канал № 000 – це канал, у якому можна оперативно змінювати всі параметри.

Режим ALE.

Розроблений близько 30 років тому для КХ-радіостанцій НАТО (MIL-STD-188-141A/B).

Принцип роботи у режимі ALE полягає у скануванні набору частот (до 100) та виборі найкращої у даний момент для ведення зв’язку. Аналіз здійснюється у режимі частотної маніпуляції (FSK) зі швидкістю 200 Бод та займає 12 секунд на одну частоту. Необхідне відношення сигнал/шум складає не менше 3 дБ.

Основним недоліком режиму ALE є низька швидкодія. Крім цього, у радіолюбителів існує своя модифікація – PC-ALE, тому існує небезпека їх впливу на роботу військових мереж ALE.

Режим 3G (Stanag 4538).

Основна відмінність 3G (3-тє покоління режиму ALE) від ALE (2G) – збільшення швидкодії (швидкості аналізу частот). Це реалізовано заміною FSK на PSK (фазову маніпуляцію), збільшенням швидкості передачі інформації до 2400 біт/с (3 секунди на 1 частоту). Необхідне відношення сигнал/шум – мінус 3 дБ.

3G, на відміну від ALE, має захист від несанкціонованого доступу – „Link Protection”.

Режим 3G, а також режим адаптивного широкопasmового каналу (до 24 кГц) програмується тільки за допомогою програми CPA з комп’ютера, з клавіатури налаштування вказаних режимів неможливе.

Повідомлення LDV. Голосове повідомлення останньої надії можна виконати, якщо канал поганої якості і мова не проходить навіть у режимі ME6 (MELP зі швидкістю 600 біт/с).

У табл. 3.3 наведено рекомендації щодо способів передачі мовної інформації в залежності від значення відношення сигнал/шум в каналі.

В цифрових режимах є можливість контролювати відношення сигнал/шум (BCШ), доцільно починати роботу завжди з ME6.

Таблиця 3.3

Рекомендації з вибору способу передачі інформації

Режим	ME24	ME12	ME6	LDV	SMS
Необхідне SNR, дБ	18-22 і вище	10-12 і вище	від -1 до 2-3 і вище	-3...-5	до -11

Очевидно, що у каналі з дуже низьким BCШ (менше -5 дБ), обмін інформацією можна вести тільки короткими текстовими повідомленнями (SMS).

Режим Нор – режим псевдовипадкового перескоку радіочастоти (ППРЧ).

Для ранцевих радіостанцій, які використовують вбудований узгоджувальний антенний пристрій (coupler), можлива робота тільки у вузькосмуговому режимі (Narrowband). При налаштуванні хопсета (смуги частот, у якій здійснюється перестроювання частоти) вводиться тільки його центральна частота. Мінімальна й максимальна частоти призначаються автоматично згідно табл. 1.4. Центральні частоти можуть призначатися з кроком 5 кГц. Частоти поблизу 2,0 МГц та 29,995 МГц утворюють „несиметричні” хопсети. Наприклад, для центральної частоти 29,995 МГц, хопсет лежить у межах 29,845...29,998 та містить 52 частоти у смузі шириною 156 кГц.

Таблиця 3.4

Значення ширини хопсета в залежності від центральної частоти

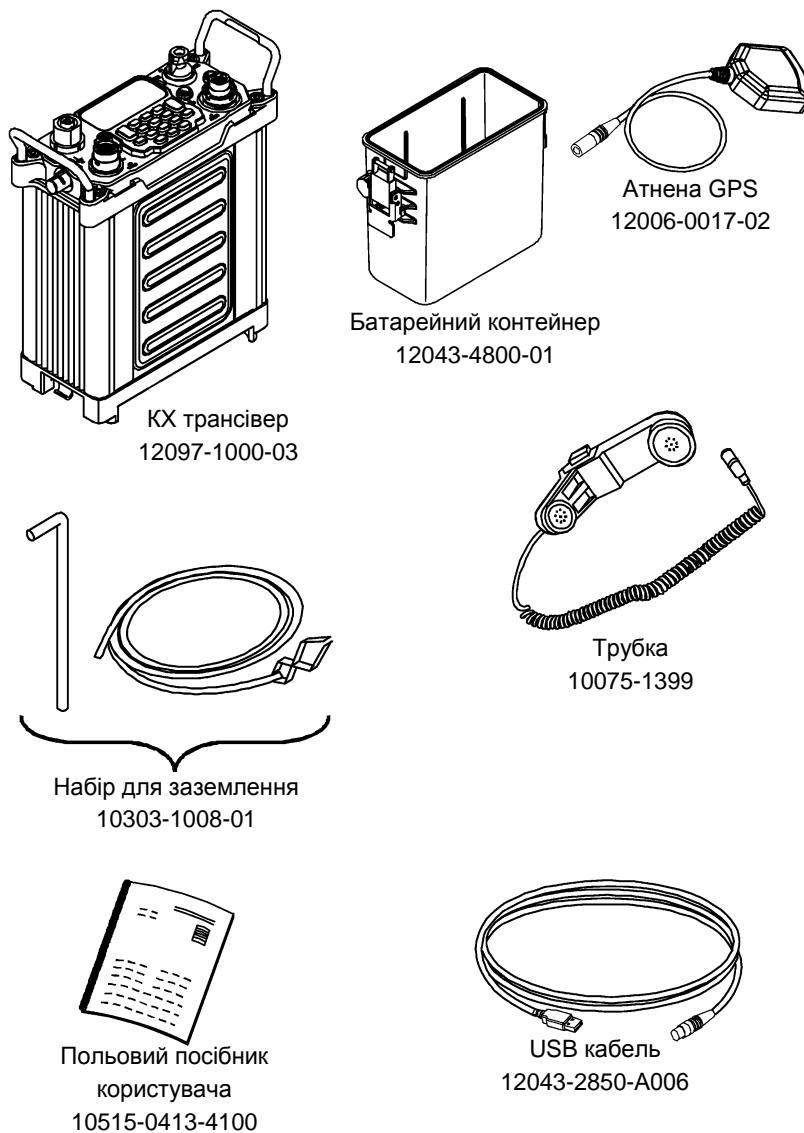
Центральна частота, МГц	Ширина смуги хопсета
$2 \leq f < 3,495$ МГц	15 кГц
$3,5 \leq f < 4,995$ МГц	42 кГц
$5,0 \leq f < 9,995$ МГц	81 кГц
$10 \leq f < 14,995$ МГц	120 кГц
$15 \leq f < 19,995$ МГц	201 кГц
$20 \leq f < 24,995$ МГц	252 кГц
$25 \leq f < 29,845$ МГц	303 кГц
$29,850 \leq f < 29,995$ МГц	300-156 кГц

При роботі між радіостанціями потужністю 150 або 400 Вт можна працювати в режимі широкосмугової ППРЧ (Wideband) з шириною хопсета до 2 МГц.

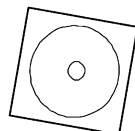
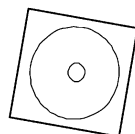
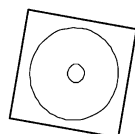
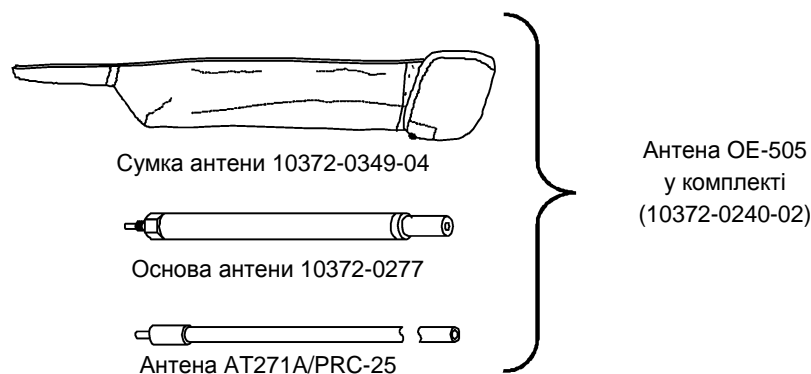
Примітка: в діапазоні КХ застосовуються режими FIX, ALE, 3G, NOR; для УКХ тільки режим FIX.

3.3. Склад радіостанції.

Основні елементи радіостанції показано на мал. 3.1.



Мал. 3.1. Комплект поставки радіостанції RF-7800H-MP



Мал. 3.1. Комплект поставки радіостанції RF-7800H-MP (продовження)

3.4. Підготовка радіостанції до роботи.

Порядок підготовки радіостанції до роботи розглянемо з використанням Мал.3.2.

1. По наклейці всередині батарейного контейнера визначте правильне положення батареї.

2. Помістіть батарею у батарейний контейнер.

3. Поставте трансівер (прийомопередавач) на батарейний контейнер таким чином, щоб підключився роз'єм батареї до трансівера.

Пристебніть бокові фіксатори

4. Підключіть антену до роз'єму J7 HF/VHF ANT (не затягуйте сильно). Спочатку складіть антену, комплект OE-505 включає антенний адаптер, основу антени. Можливі наступні варіанти розгортання антени:

штир;

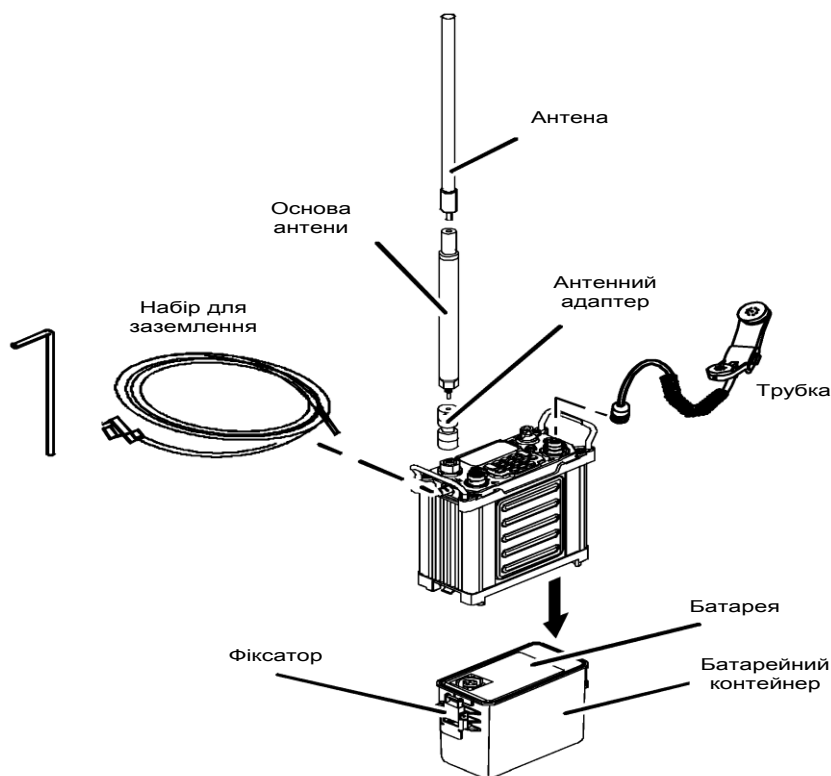
штир з дипольним адаптером, при необхідності є можливість використовувати дипольну або V-подібну антену;

підключення іншої антени коаксіальним кабелем.

Включення радіостанції без антени заборонено.

5. Підключіть за необхідності додаткове обладнання до відповідних роз'ємів радіостанції:

- J1 – трубка або гарнітура;
- J2 – антена GPS;
- J3 – інтерфейс RS-232;
- J5 – кабель програмування USB.



Мал. 3.2. Порядок підключення складових радіостанції

6. За можливість підключити систему заземлення.

Крім цього, у комплект поставки входить:

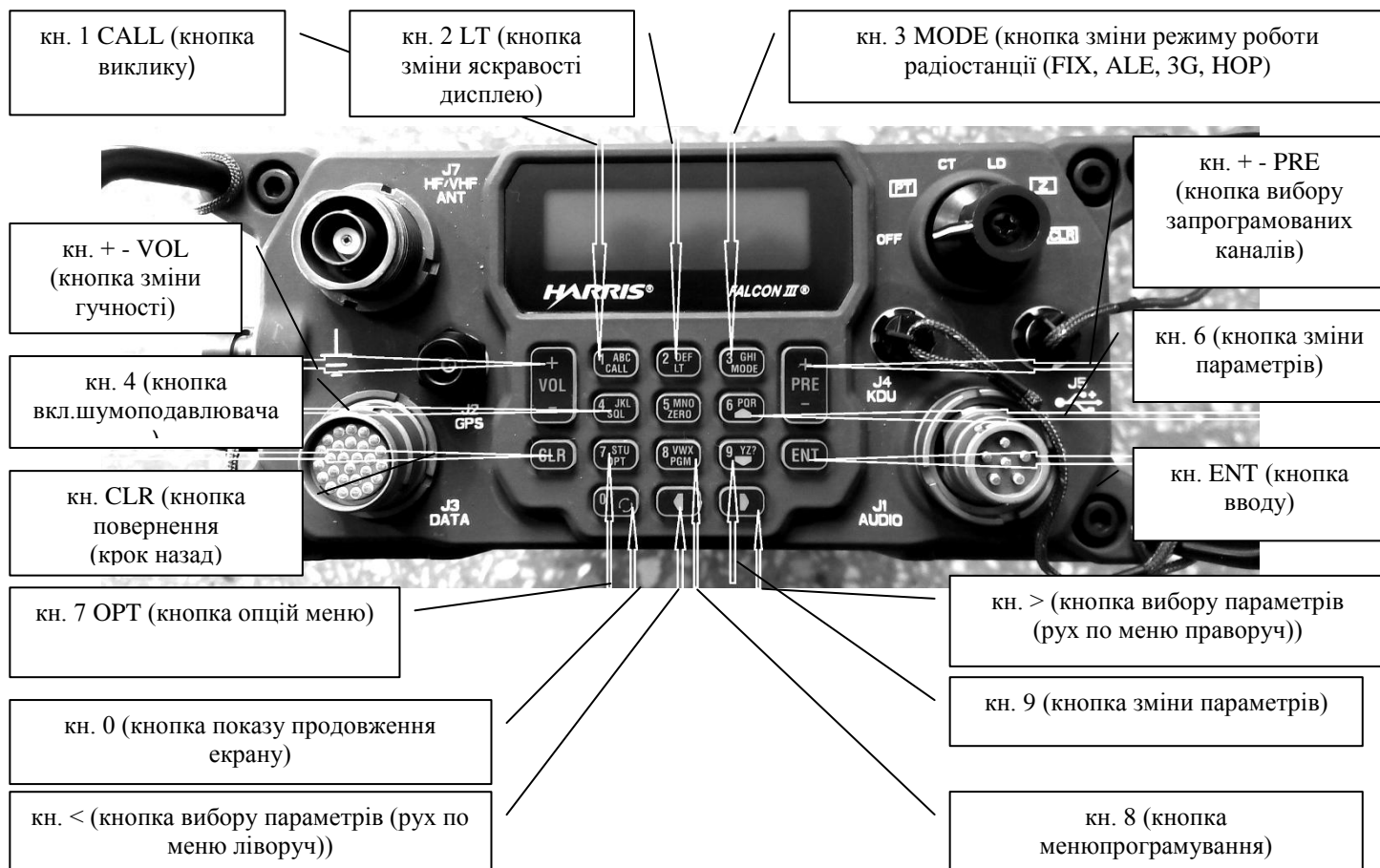
антена типу диполь (RF-1940-AT001/RF-1941, 1,5-30 МГц). У якості фідера використовується кабель RG-58, хвильовий опір складає 50 Ом. У складі диполя є узгоджувальний трансформатор – balloon (елемент антени, до якого підключається фідер). При висоті підвісу 1,5...2 м над поверхнею землі диполь працює в режимі антени зенітного випромінювання (АЗВ), забезпечує дальність зв'язку до 300 км на однострибковій трасі. При висоті підвісу 4,6 м і вище можлива мертва зона (100-120 км). Дальність зв'язку на однострибковій трасі при цьому збільшується за рахунок зменшення кута підвищення діаграми направленості антени.

При заряджанні АКБ рекомендується 1 раз на місяць здійснювати повний розряд (забезпечується натисненням відповідної клавіші на зарядному пристрої).

Драйвера на радіостанцію встановлюється тільки на ОС Windows 7 та Windows XP.

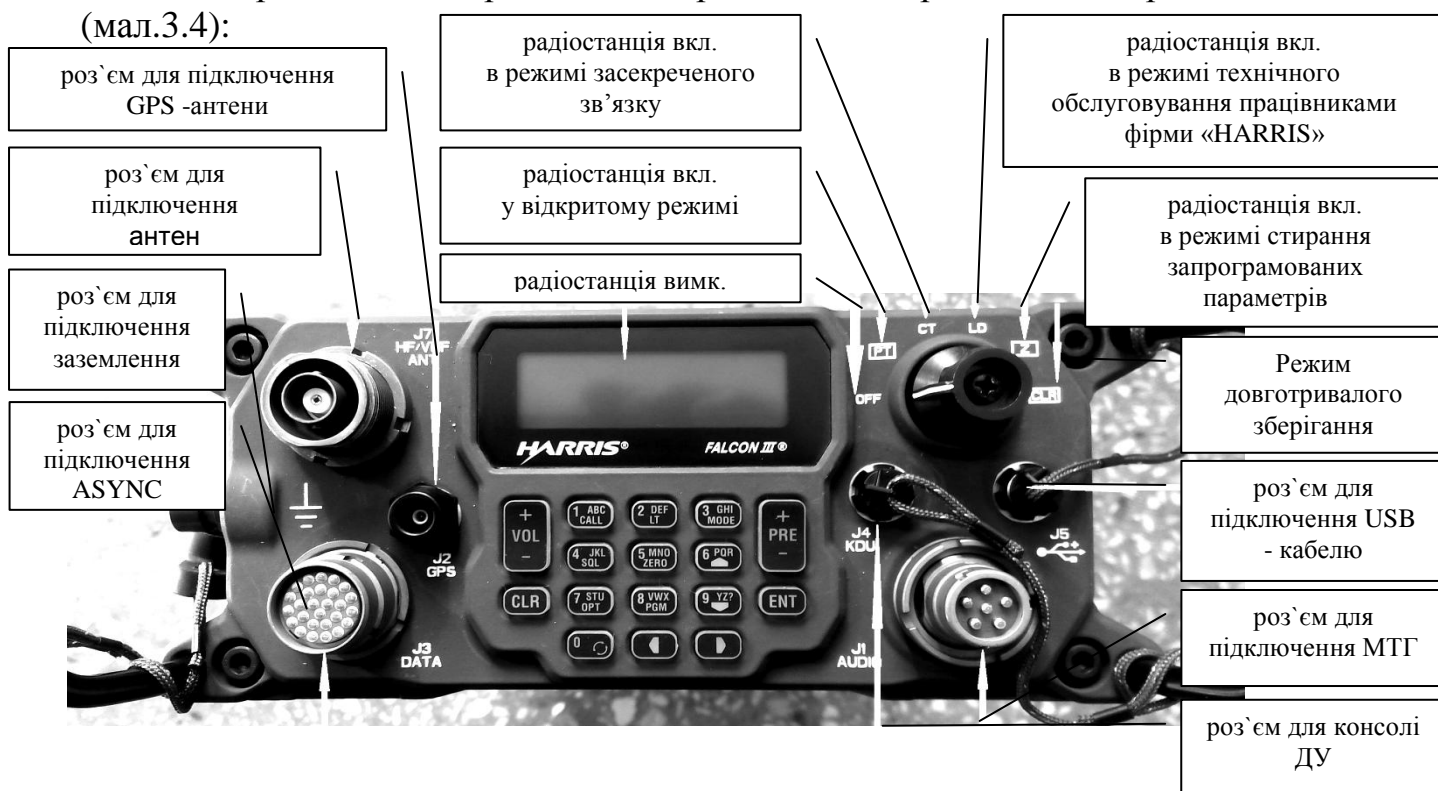
3.5.Органи керування радіостанції.

3.5.1.Призначення кнопок на передній панелі радіостанції мал.3.3



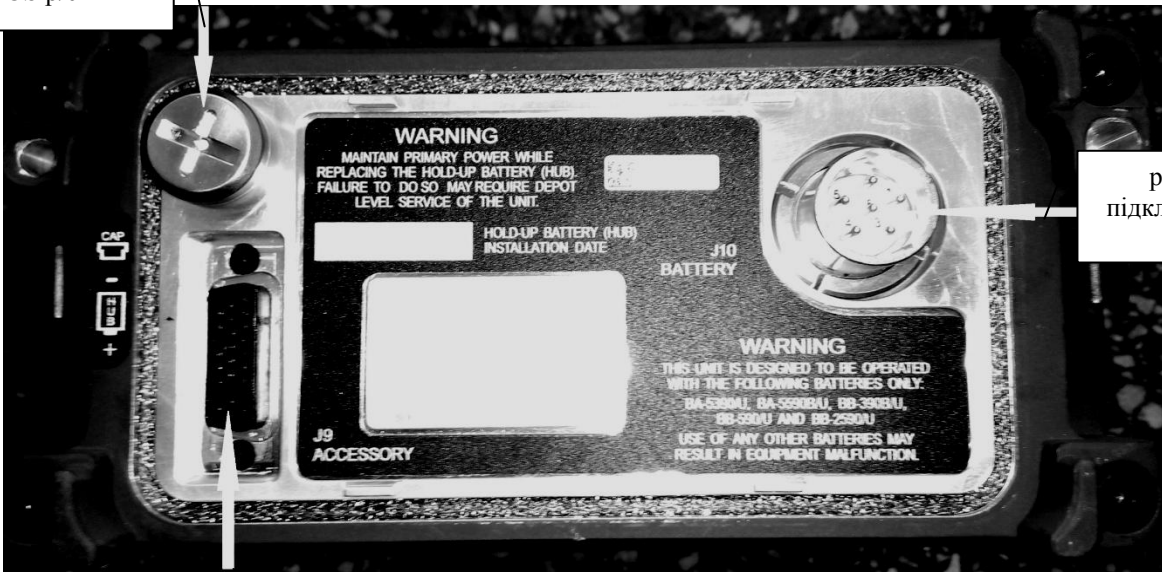
3.5.2. Призначення перемикачів та роз'ємів на передній панелі радіостанції

(мал.3.4):



3.5.3. Призначення роз'ємів на задній панелі радіостанції (мал.3.5):

гніздо батарейки HUB
на BIOS р/ст



роз'єм для
підключення АКБ

роз'єм для підключення додаткового
обладнання



В якості додаткового обладнання
може використовуватися
підсилувач потужності 150,400Вт
(мал 3.6)

3.6. Включення радіостанції.

Початкове включення живлення радіостанції, встановлюємо перемикач в положення PT



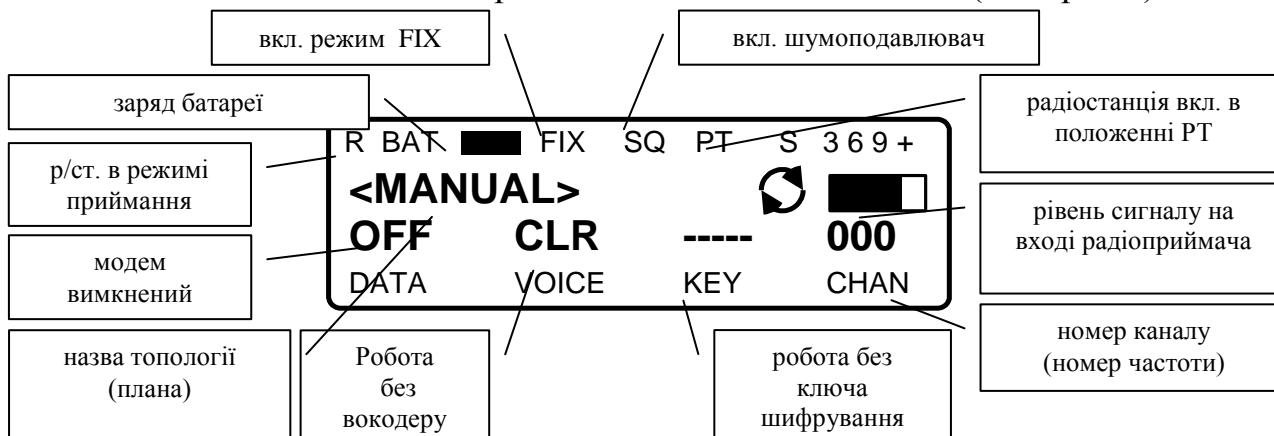
Після ввімкнення живлення проводиться завантаження системи радіостанції



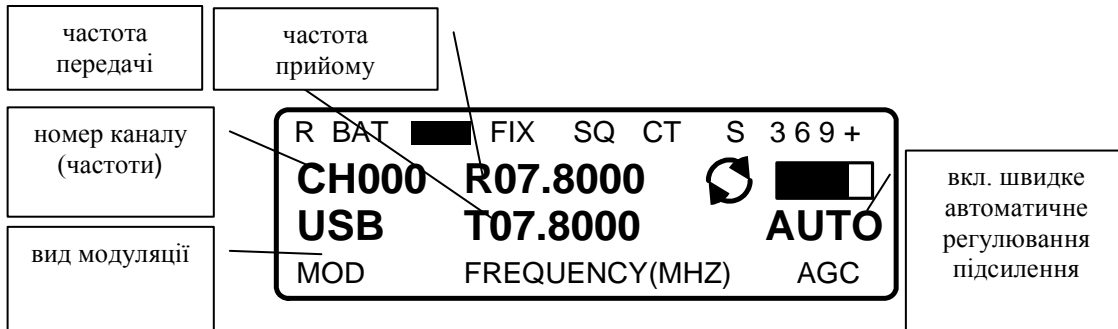
Після завантаження системи на дисплеї буде напис **DEFAULT PASSWORD DETECTED** – код користувача не прописаний (є можливість обмежити доступ до користування радіостанцією способом вводу ідентифікаційного коду користувача).

Натиснути кн. **CLR** для виходу на головний дисплей радіостанції:

Після цього на дисплеї радіостанції можна побачити (як варіант):



При натисканні кн.  з'являється продовження екрану дисплею, де бачимо:

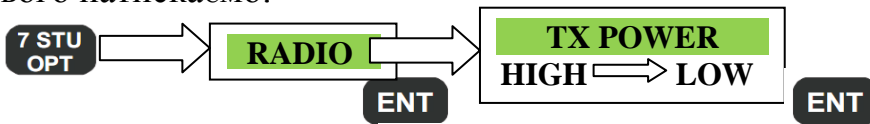


3.7.Проведення тестування радіостанції.

Тестування радіостанції проводиться з метою перевірки її працездатності, та в окремих випадках працездатність її складових(акумуляторної батареї, батарейки HUB, підсилювача потужності передавача тощо).

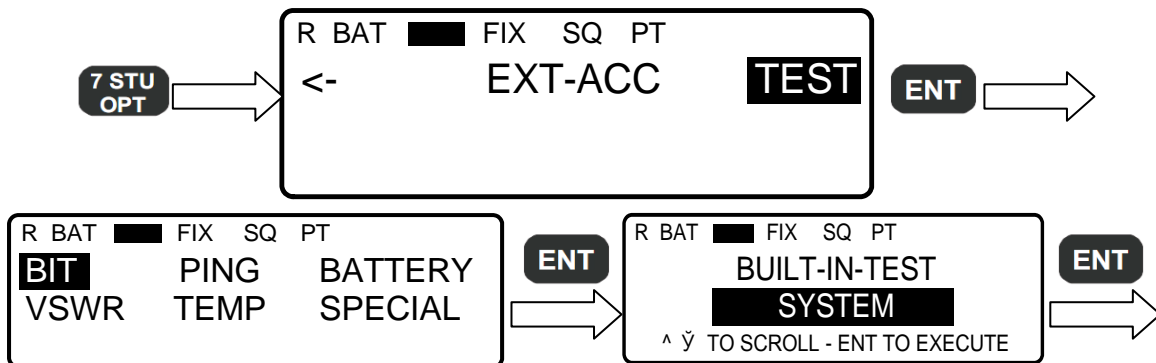
Тестування радіостанції проводиться в режимі FIX та на рівні малої потужності передавача.

Для цього натискаємо:

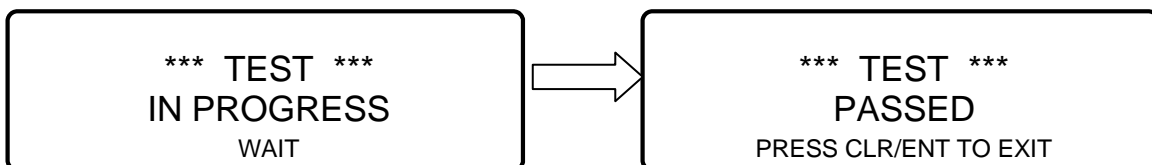


і натисканням декілька разів **CLR** повертаємось на головний екран.

3.7.1.Тестування системи радіостанції.



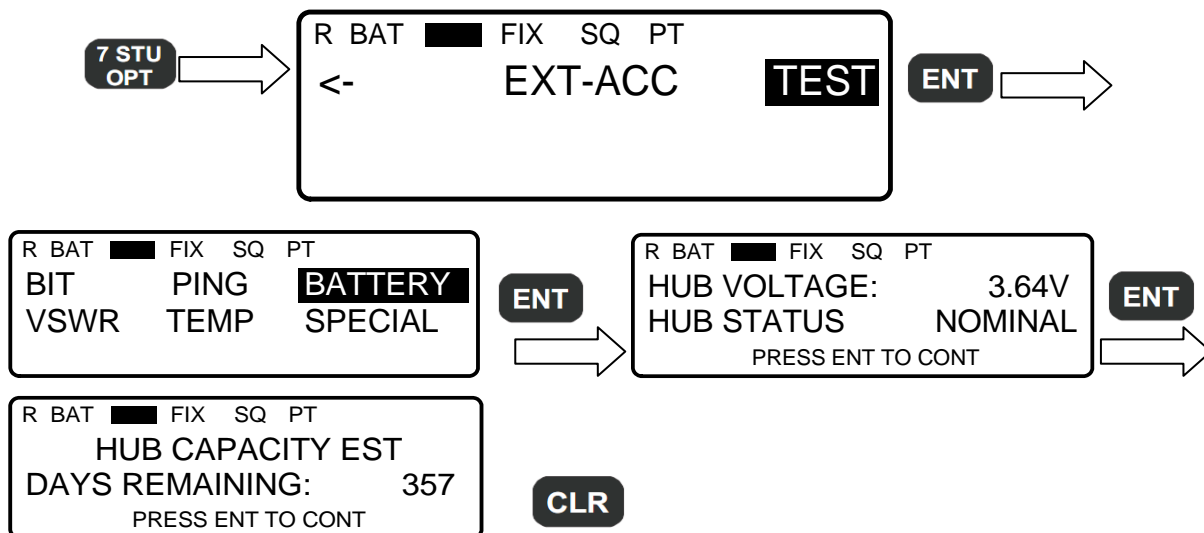
Проводиться тестування системи радіостанції:



При позитивному результаті тестування система видає повідомлення **TEST PASSED** (тест минув). В іншому випадку буде вказана несправність.

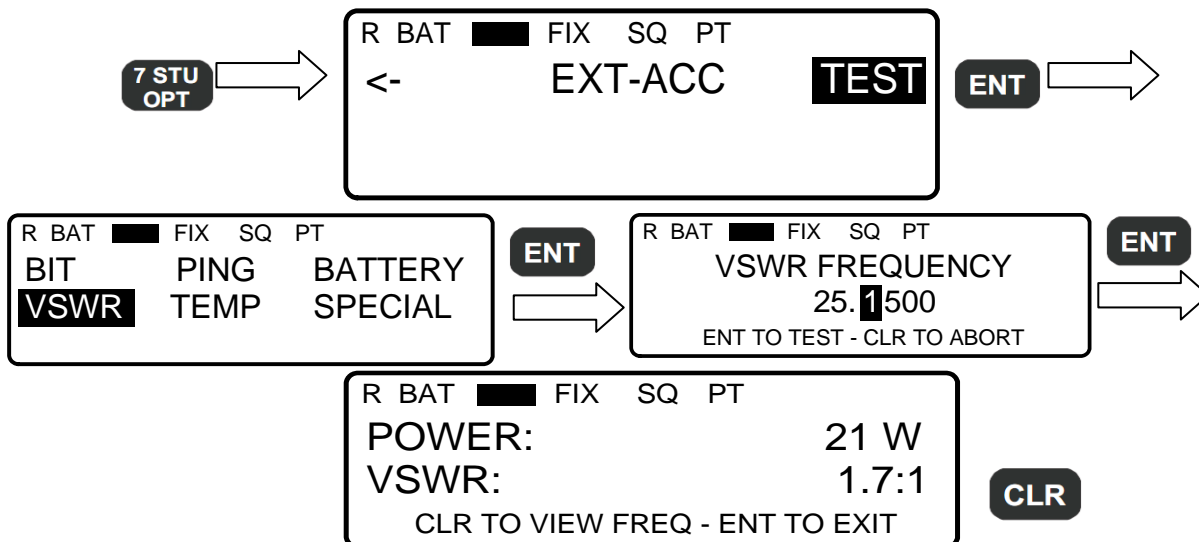
Після отриманого результату натискаємо **CLR** та повертаємось на головний екран.

3.7.2.Тестування акумуляторної батареї та батареї HUB.



На дисплеї бачимо стан та напругу акумуляторної батареї, батареї HUB на BIOS процесора радіостанції, а також кількість днів до розряду батареї HUB на BIOS. Після отриманого результату натискаємо **CLR** та повертаємось на головний екран.

3.7.3.Тестування підсилювача потужності радіостанції та коефіцієнта стоячої хвилі підключеної до неї антени на робочій частоті.



Підсумком тестування буде повідомлення, наприклад:

- максимальна потужність – 21 Вт(повинно бути більше 0,тоді підсилювач потужності радіостанції справний)
- коефіцієнт стоячої хвилі 1.7:1(норма 1.0-1.9).

Якщо буде повідомлення **VSWR TEST FAILED** (тест невдалий), то необхідно перевірити підключення антени та її цілісність (за необхідності замінити).

Після отриманого результату натискаємо **CLR** та повертаємось на головний екран.

РОЗДІЛ 4. ПРОГРАМУВАННЯ РАДІОСТАНЦІЇ RF-7800H-MP FALCON III РАНІШЕ ПІДГОТОВЛЕНОЮ ПРОГРАМОЮ COMMUNICATIONS PLANNING APPLICATION.

Для програмування радіостанції необхідно мати радіостанцію, USB кабель 12043-2750, комп'ютер з встановленими драйверами та програмним забезпеченням **HF Fill Loader**, і файл конфігурації *.cso , який був отриманий завчасно по захищеній мережі передачі даних.

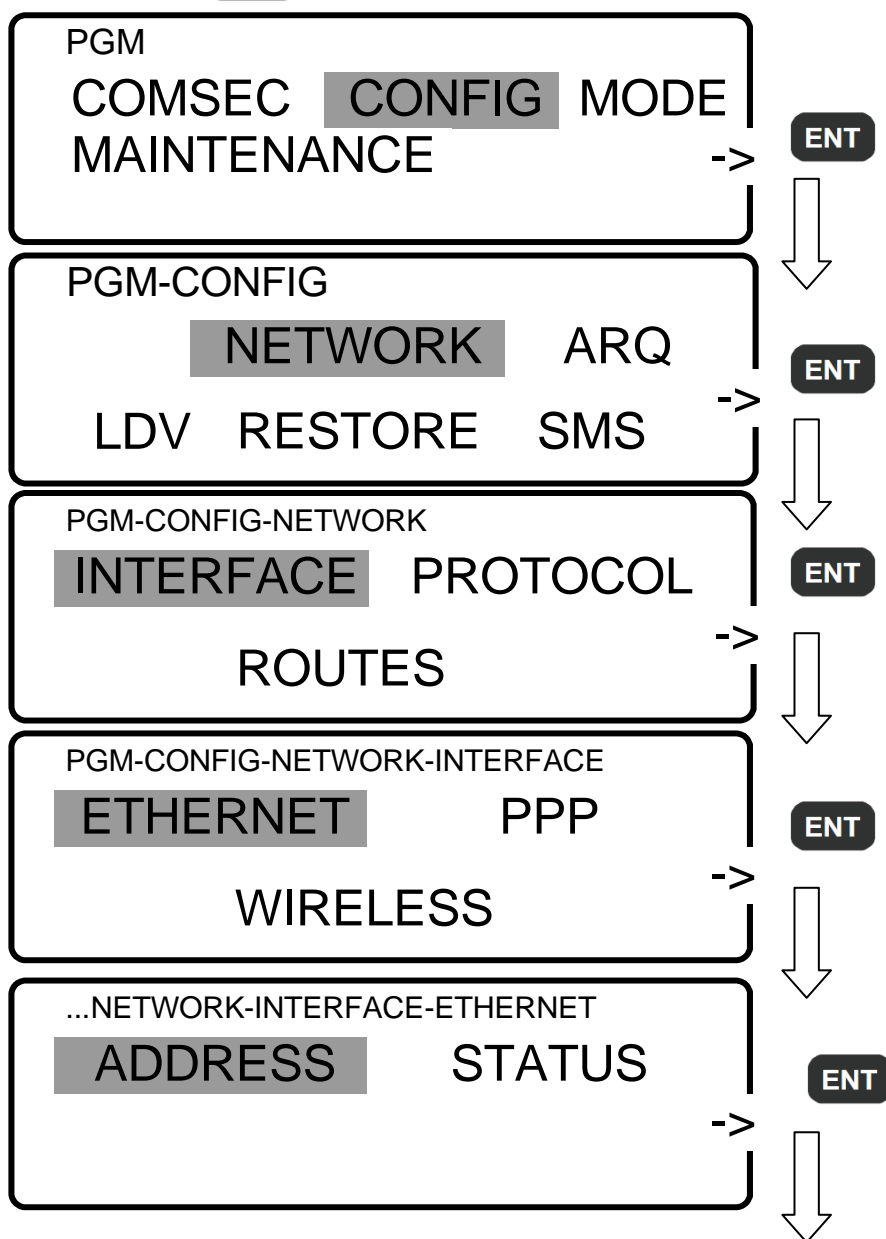
Порядок програмування:

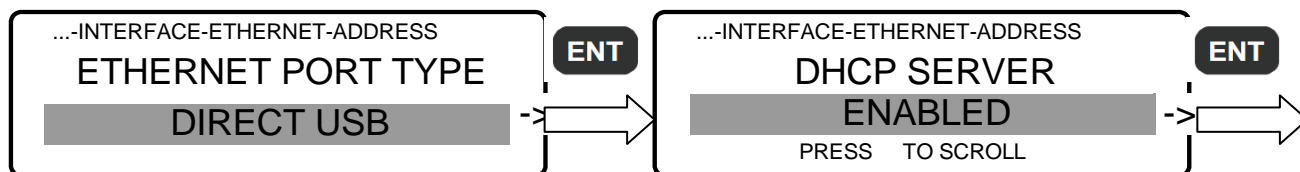
- підключити вимкнену радіостанцію USB кабелем до комп'ютера;
- увімкнути радіостанцію в режим СТ;
- після завантаження системи радіостанції визначити поточну IP адресу радіостанції.

Для цього:

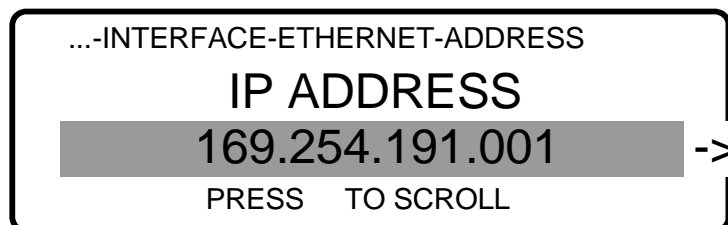
натискаємо

8 VWX
PGM





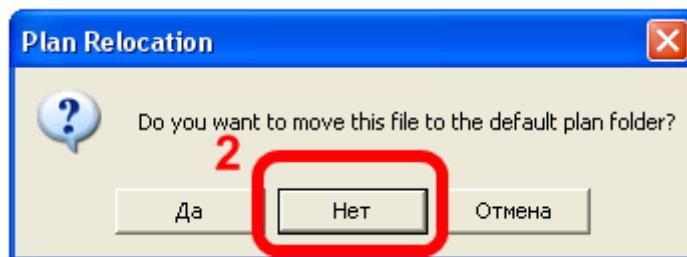
Примітка DHCP SERVER повинен бути включений (ENABLED), для того щоб радіостанція при підключенні до ноутбука(комп'ютера) автоматично присвоїла IP адресу ноутбуку(комп'ютеру).



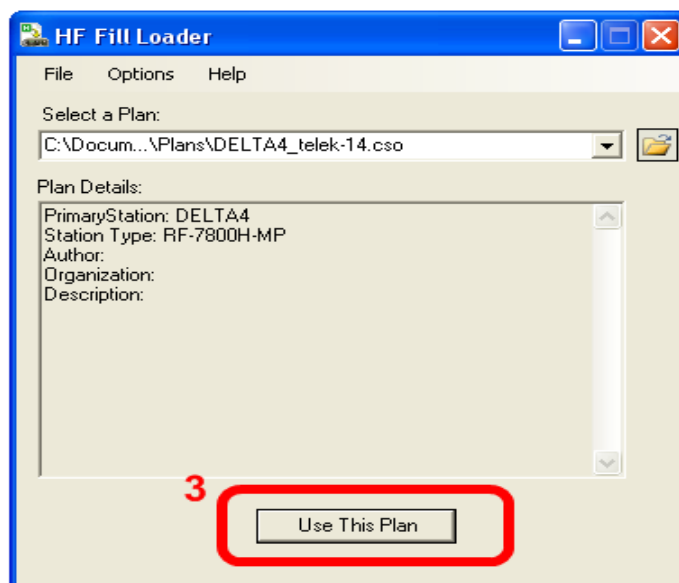
Побачивши IP- адресу своєї радіостанції, натискаємо **CLR** до повернення до головного меню.

На ноутбуці(ПЕОМ):

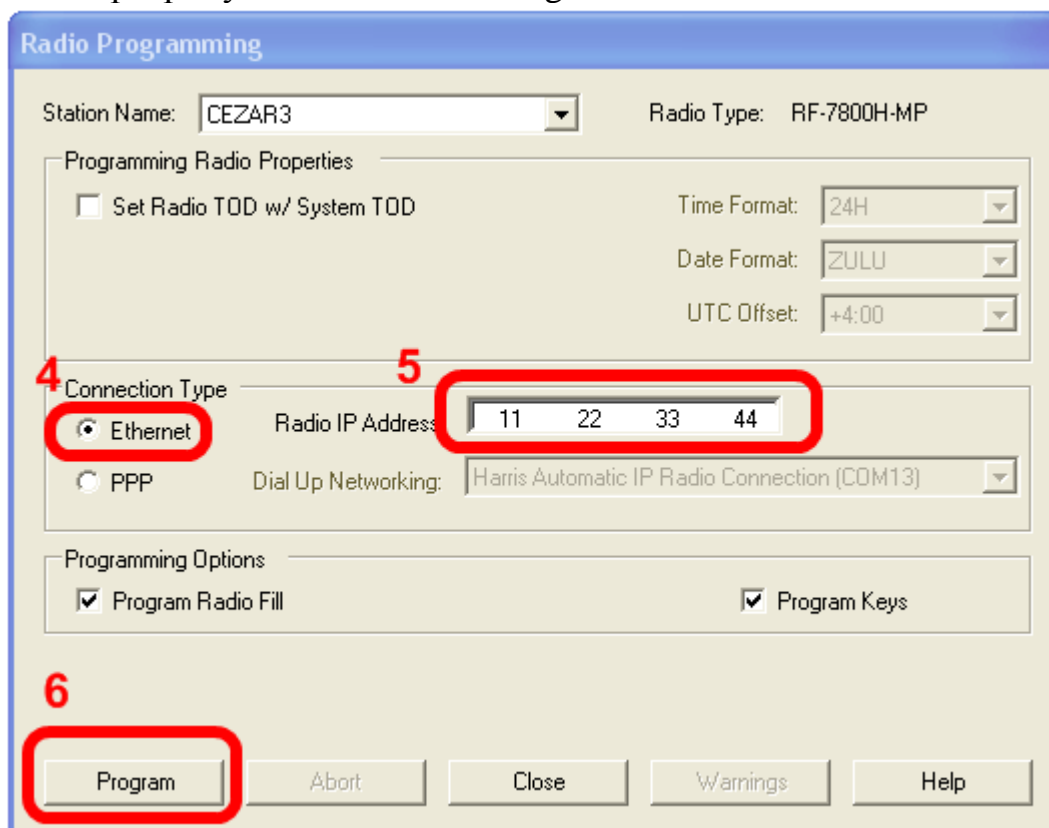
- обираємо файл конфігурації *.cso та натискаємо на нього;
Програма запропонує перемістити файл до папки по замовчуванню. Відмовляємося і натискаємо «НЕТ».



- в основному вікні натискаємо Use This Plan



- у вікні програмування обираємо тип з'єднання Ethernet
- вводим поточну IP адресу радіостанції
- запускаємо програмування кнопкою Program



Після цього програма розпочне завантажуватися в радіостанцію.

По закінченню завантаження радіостанція самостійно перезавантажується та переходить в режим 3G на денний частотний план .

РОЗДІЛ 5. ПОРЯДОК РОБОТИ В РЕЖИМІ 3G .

5.1.Характеристика режиму 3G.

Режим роботи згідно стандарту *STANAG 4538*, який забезпечує встановлення зв'язку на основі автоматичного управління радіостанцією (Automatic Radio Control System- ARCS).

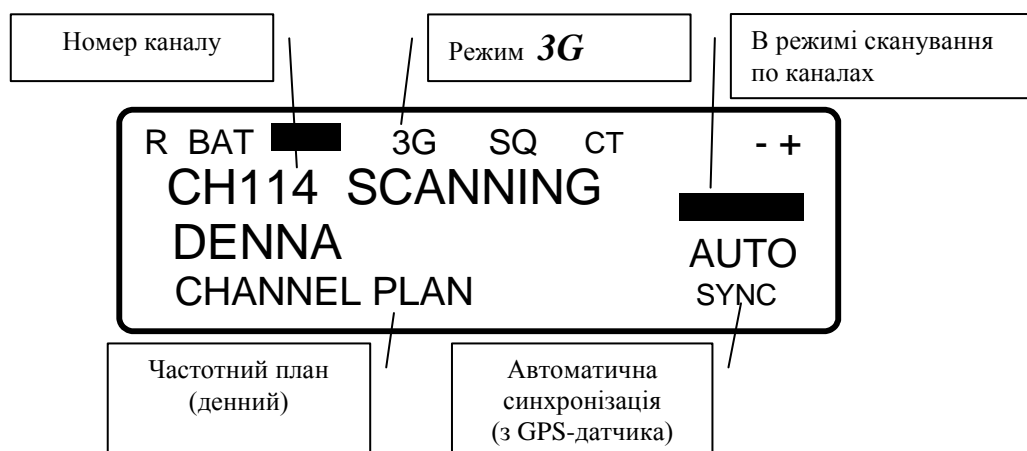
Цей режим забезпечує кращі характеристики в порівнянні з режимом *ALE*:

- зменшений час встановлення зв'язку;
- можливість встановлення зв'язку при більш низьких показниках «сигнал/шум»;
- підвищена ефективність використання каналів зв'язку;
- використання усіх видів модуляції;
- велика пропускна здатність при передачі як довгих, так і коротких повідомлень;
- зниження робочого навантаження на оператора за рахунок підвищення автоматизованості процесу встановлення зв'язку та передачі даних;
- синхронність сканування всіх каналів усіма радіостанціями радіомережі (що потребує синхронізації усіх радіостанцій за часом).

Для роботи в режимі 3G необхідна **синхронізація по часу**. Синхронізацію по часу в автоматичному режимі можливо отримати, використовуючи підключений GPS-модуль, а в ручному режимі синхронізація досягається введенням в пам'ять радіостанції значень часу вручну. При цьому різниця часу між радіостанціями не повинна перевищувати 7 хвилин.


Значення, які відображаються на дисплеї, можуть бути наступними:

- AUTO – автоматична (значення часу отримані з підключеного GPS – датчика);
- MAN – ручна (значення часу отримані від інших радіостанцій (якщо радіостанція є TOD-клієнтом) або з її внутрішнього часу (якщо радіостанція є TOD – сервером));
- NONE – радіостанція не має синхронізації від жодного з джерел.



Мал. 5.1 . Вигляд екрану радіостанції у режимі 3G

5.2. Подача сигналу синхронізації в режимі 3G.

Перед початком роботи в режимі 3G необхідно провести синхронізацію всіх радіостанцій в радіомережі, як правило цим процесом керує головна радіостанція, для цього необхідно натиснути  :

Стрілками ▼ або ▲ виберіть:

BROADCAST SYNC – TOD сервер передає один „sync broadcast” або

BROADCAST SYNC-ALL – TOD сервер передає „sync broadcast” на кожному каналі поточного частотного плану.

Натисніть [ENT].

Примітка: BROADCAST SYNC-ALL може тривати понад 1 хвилину .

5.3. Вибір частотного плану 3G:

a) коли станція знаходиться у стані сканування каналів, стрілками ◀ або ▶ виберіть CHANNEL PLAN;

b) стрілками ▼ or ▲ встановіть потрібний новий частотний план (наприклад, замість денного – нічний);

c) натисніть [ENT]. Станція RF-7800H-MP почне налаштування вбудованого узгоджувального пристрою з антеною) на кожному з каналів поточного частотного плану;

d) після цього станція RF-7800H-MP показуватиме назву обраного частотного плану і почне сканування його частот.

5.4.Здійснення 3G Sound LQA (тестування каналів).

Тестування LQA виконується без встановлення з'єднання, якщо зв'язок з кореспондентом у даний момент встановлено, тестування неможливе.

Станції повинні бути засинхронізовані для виконання тесту „LQA sound”: виберіть [7OPT] → 3G → LQA → SOUND. Станція RF-7800H-MP здійснює тестову передачу на кожному з каналів поточного частотного плану. Інші кореспонденти отримуючи тестову передачу автоматично оновлюють свої оцінки на усіх прийнятих каналах у напрямку станції-передавача тесту.

Здійснення 3G Exchange LQA (тестування каналів). Виберіть [OPT] > 3G > LQA > EXCHANGE. Оцінка буде проведена разом з обраною станцією на кожному каналі поточного частотного плану. Обидві станції оновлюють свої оцінки у відповідному напрямку.

Перегляд результатів тестування (3G LQA Scores). Результати оцінок використовуються станціями для визначення найкращих каналів для використання при виконанні викликів типу AUTOMATIC або BEST.

a. Виберіть [OPT] → 3G → SCORES → REVIEW → IND ADDR.

b. Виберіть станцію, для якої потрібні результати оцінок. Станція RF-7800H-MP показує номери каналів, що мають найкращі результати, і розміри цих оцінок від 0 (найгірший) до 100 (найкращий). Результати інших каналів можна переглянути натискаючи клавіші ▼ або ▲. При значенні 40 балів канал вважається задовільним.

Примітка: тільки канали, що отримали оцінки будуть відображені, не обов'язково усі з частотного плану.

с. Натисніть [CLR] або [OPT] для виходу.

При здійсненні тестування, коли одному з кореспондентів необхідно дотримуватися режиму тиші (Radio Silence), виконується команда: → „7” → „3G” → „LQA” → „Sound”. При цьому, результати оцінки будуть доступні станції, яка „мовчить”.

Обнулення результатів оцінок. Виберіть [OPT] → 3G → SCORES → ZERO_SCORES.

Після проведення тестування є можливість обирати яким способом встановлювати зв'язок .

5.5.Виконання викликів у мережі 3G у радіонапрямку.

а. Натисніть [CALL].

б. Стрілками ▼ або ▲ виберіть тип виклику:

1) AUTOMATIC – вибираються канали, на яких спроби викликів призводили до успіху за мінімальний час. Якщо на першому каналі виклик не пройшов, спроба повторюється на другому у цьому списку і т.д. Переважно саме AUTOMATIC є найбільш ефективним способом встановлення з'єднання;

2) MANUAL – виклик здійснюється на обраному каналі (це може потребувати значно більшого часу для встановлення з'єднання). Станція може повторювати спробу виклику тричі перед тим, як повідомить про неуспішність дії;

3) BEST – перша спроба завжди робиться на каналі з найвищою якістю, якщо вона невдала – на каналі №2 за якістю і т.д. Цей спосіб може потребувати більшого часу на встановлення з'єднання, скільки перед викликом станція проводить оцінку каналів.

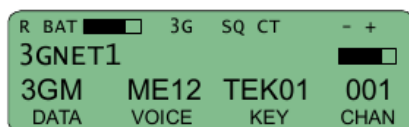
Як AUTOMATIC так і BEST можуть спробувати для виклику всі канали перед тим, як станція повідомить про неуспішність дії;

с. Натисніть [ENT].

д. Стрілками ▼ або ▲ оберіть тип адреси STATION і натисніть [ENT].

е. Стрілками ▼ or ▲ виберіть ім'я станції, яку хочете викликати та натисніть [ENT].

Коли з'єднання 3G встановлено, чути тон на обох станціях, а зовнішній вигляд екрану станціях наступний (Мал. 5.2).



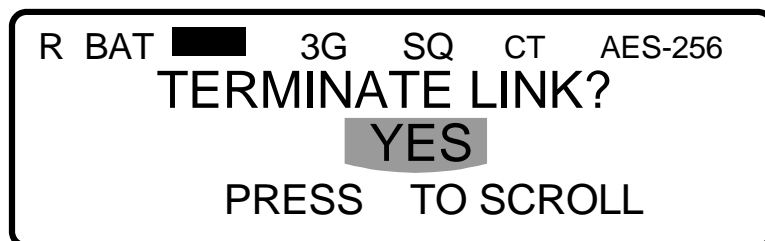
Мал. 5.2 . Вигляд екрану станції після встановлення з'єднання у режимі 3G

5.6.Виконання мережевого виклику (3G Net Call). 3G Net Call викликає усіх учасників мережі 3G. Коли вони отримують виклик, вони передають відгуки на власних часових позиціях, що дозволяє оператору станції, що

викликає, визначити, хто з кореспондентів мережі є учасниками з'єднання. Порядок здійснення групового виклику подібний до адресного, але при його здійсненні необхідно обрати „3G Net”.

Розрив 3G/3G+ з'єднання.

а. Натисніть [CLR], та на екрані з'явиться напис:



б. Натисніть [ENT].

радіостанція перейде в режим чергового прийому та розпочне сканувати канали із частотного плану.

5.7.Голосове повідомлення в режимі 3G.

Після встановлення зв'язку між радіостанціями при низькій якості зв'язку, коли показник SNR -3,-2,-1 до 0 голос може не проходити, доцільно використовувати режим голосового повідомлення : **Голос останньої надії – LAST DITCH VOICE (LDV)**. LDV можна відправляти тільки у режимі 3G. Можливості передачі з використанням ARQ дозволяють гарантувати відсутність помилок. Після того, як станція прийняла повідомлення, воно відтворюється одразу та записується у пам'ять, тому може бути відтворене згодом. Тільки одне повідомлення може зберігатися у пам'яті – останнє прийняте. Усі налаштування LDV у більшості випадків мають залишатися по умовчання (default) і не повинні змінюватися.

Відправка LDV повідомлення.

а. Стрілками ◀ або ▶ перейдіть до поля VOICE.

б. Стрілками ▼ або ▲ виберіть LDV замість ME6 (або іншого кодека).

с. Натисніть тангенту і говоріть протягом 1 хвилини 50 секунд. Після відпускання тангенти або через вказаний час повідомлення автоматично буде відправлено, що може потребувати досить значного часу, в залежності від стану каналу.

Відтворення прийнятого LDV повідомлення. Після прийняття LDV прозвучить звуковий сигнал і на екрані з'явиться напис „Mxx”, де xx – це число від 01 до 11).

Станція зберігає лише 1 повідомлення LDV, тому наступне нове прийняте повідомлення видалить попереднє.

Примітка: число 11 – це загальна кількість LDV та SMS непрочитаних (непрослуханих) повідомлень.

Для відтворення LDV необхідно:

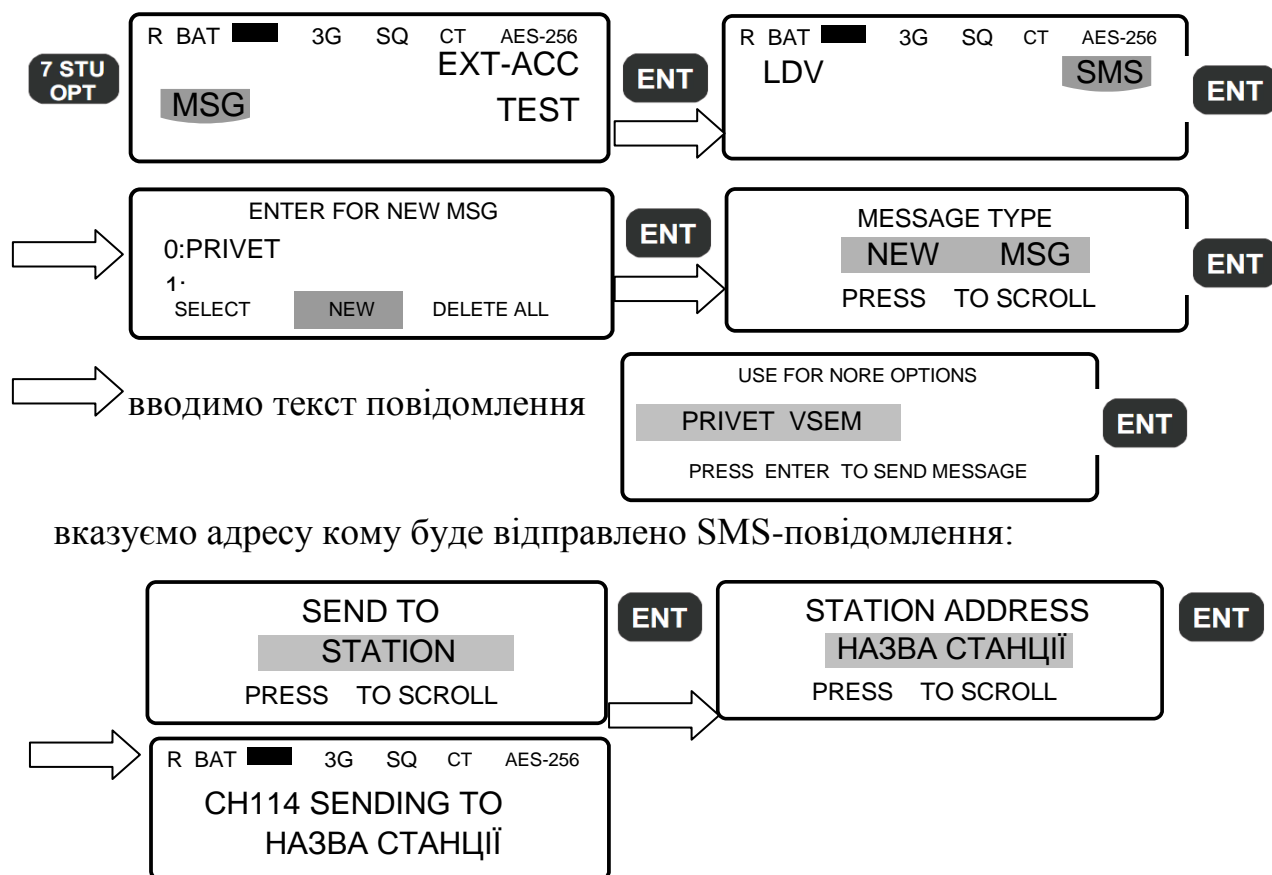
а) стрілками ◀ або ▶ виділіть Mxx, натисніть [ENT];

- b) стрілками ▼ або ▲ виберіть REPLAY або DELETE і натисніть [ENT]. Якщо обрано REPLAY, на екрані з'явиться напис REPLAYING LDV MESSAGE;
 c) коли відтворення закінчиться, його одразу можна видалити або залишити у пам'яті.

5.8. Передача SMS повідомлення в режимі 3G.

Для передачі коротких повідомлень – сигналів в радіомережі та в радіо напрямку є можливість передачі **SMS повідомлень**.

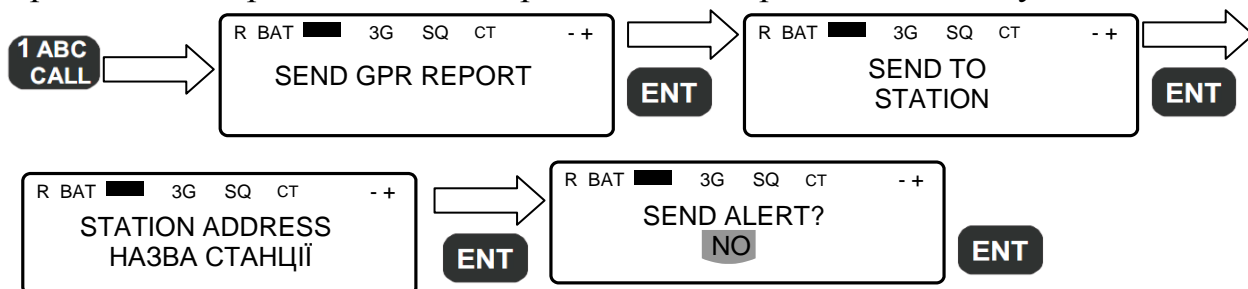
Передача SMS – повідомлень з передньої панелі здійснюється таким чином:



На прийомі у кореспондента на дисплеї з'явиться інформація про прийняття SMS-повідомлення, яке залишиться у пам'яті радіостанції. Щоб прочитати SMS-повідомлення, необхідно виконати ті ж самі дії, які були розглянуті раніше.

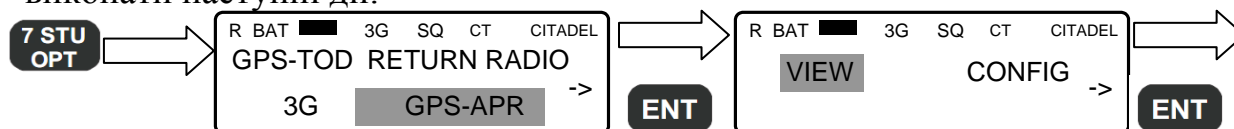
5.9. Передача та прийом GPS - рапорту в режимі 3G.

Передача GPS - рапорту проводиться з метою визначення місця знаходження кореспондента, визначення азимуту на нього для більш якісного розгортання та направлення антени радіостанції. Проводиться наступним чином:



Після цього радіостанція здійснює передачу GPS - рапорту .

Для огляду отриманого GPS - рапорту від кореспондента, необхідно виконати наступні дії:



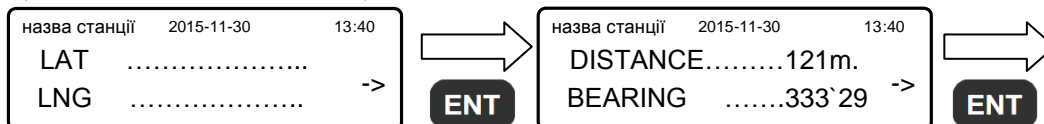
за допомогою кнопок **6 PQR** **9 YZ?** знаходимо показання тієї станції, яка відправляла GPS - рапорт.



координати станції

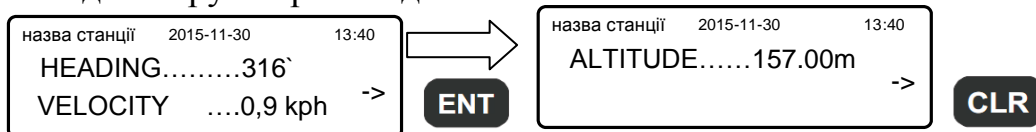
відстань та азимут на кореспондента

(показання широти та довготи)



зворотний азимут та швидкість рух кореспондента

висота над рівнем моря



Після огляду отриманого GPS - рапорту від кореспондента, натискаємо **CLR** , для виходу на головний екран дисплею радіостанції.

РОЗДІЛ 6. ПОРЯДОК РОБОТИ В РЕЖИМІ НОР.

6.1 Характеристика режиму НОР.

Режимі НОР - режим псевдовипадкового перескоку радіочастоти (ППРЧ), який забезпечує надійний радіозв'язок в умовах потужних радіоперешкод.

В цьому режимі **робоча частота радіопередавача змінюється настільки швидко, що досить складно, навіть сучасними засобами, визначити і зафіксувати частоту, алгоритм зміни субчастот роботи радіостанції та поставити навмисну радіозаваду неможливо.**

Важливим аспектом роботи в режимі перескоку частоти є синхронізація. Синхронізація може проводитись в ручному та автоматичному режимі. При цьому різниця часу між радіостанціями не повинна перевищувати 90 секунд.

Перескок частот здійснюється в смузі, яка визначена центральною частотою, з кроком 5 кГц. Залежність ширини смуги, в якій здійснюється перескок, від значення центральної частоти вказана в таблиці № 6.1.

Значення ширини смуги в залежності від центральної частоти

Центральна частота, МГц	Ширина смуги хопсета
$2 \leq f < 3,495$ МГц	15 кГц
$3,5 \leq f < 4,995$ МГц	42 кГц
$5,0 \leq f < 9,995$ МГц	81 кГц
$10 \leq f < 14,995$ МГц	120 кГц
$15 \leq f < 19,995$ МГц	201 кГц
$20 \leq f < 24,995$ МГц	252 кГц
$25 \leq f < 29,845$ МГц	303 кГц
$29,850 \leq f < 29,995$ МГц	300-156 кГц

Таблиця 6.1.

Для краєвих радіостанцій, які використовують вбудований узгоджувальний антенний пристрій (УАП), можлива робота тільки у вузькосмуговому режимі (Narrowband). При налаштуванні хопсета (смуги частот, у якій здійснюється перестроювання частоти) вводиться тільки його центральна частота. Мінімальна й максимальна частоти призначаються автоматично згідно таблиці.

При роботі із зовнішнім УАП (у складі станції потужністю 150 або 400 Вт) можна працювати в режимі широкосмугової ППРЧ (Wideband) з шириною хопсета до 2 МГц.

При налаштуванні режиму ФЧ (канали з номерами 1-10) є можливість передбачити на ній можливість виклику кореспондента, що працює в режимі ППРЧ (функція виклику NAİL), якщо в режимі ППРЧ не вдається встановити з'єднання.

Значення швидкостей передачі інформації в залежності від ширини каналу наведено в табл. 6.2. (згідно US MIL-STD-188-110C Wideband HF).

Значення швидкостей передачі даних

Режим	Ширина каналу	3	6	12	18	24
Номер	Модуляція	Швидкість передачі				
0	Walsh	75	150	300	600	600
1	BPSK	150	300	600	1200	1200
2	BPSK	300	600	1200	2400	2400
3	BPSK	600	1200	2400	4800	4800
4	BPSK	1200	2400	4800	-	9600
5	BPSK	1600	3200	6400	9600	12800
6	QPSK	3200	6400	12800	19200	25600
7	8PSK	4800	9600	19200	28800	38400
8	16QAM	6400	12800	25600	38400	51200
9	32QAM	8000	16000	32000	48000	64000
10	64QAM	9600	19200	38400	57600	76800
11	64QAM	12000	24000	48000	72000	96000
12	256QAM	16000	32000	64000	90000	120000
13	QPSK	2400				

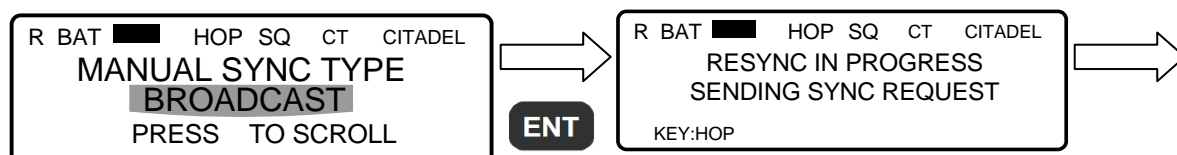
6.2. Подача сигналу синхронізації в режимі НОР.

Для роботи в режимі НОР необхідно натиснути клавішу „3. MODE” кілька разів до появи відповідного напису на екрані станції.

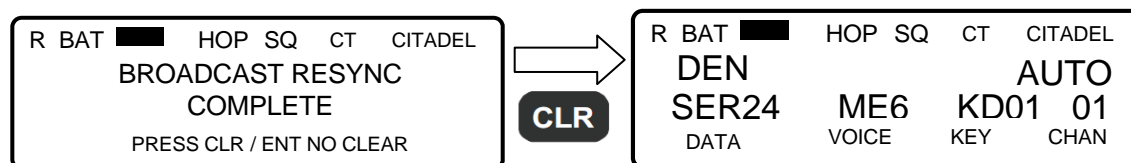
Після цього провести синхронізацію усіх радіостанцій в радіомережі, як правило цим процесом керує головна радіостанція, необхідно натиснути кн.

та обрати опцію :

**1 ABC
CALL**



Синхронізація з головної радіостанції»



По закінченню синхронізації на дисплеї відобразиться інформація, що синхронізація пройшла та радіостанція готова до роботи.

Примітка:


Статус синхронізації (SYNC) у правій частині екрану може бути наступним:

AUTO – синхронізація забезпечується за рахунок системи GPS.

MAN – синхронізація забезпечена за рахунок однієї станції, яка виконала запит на синхронізацію.

NONE – станція незасинхронізована.

6.3. Вибір частоти НОР та виконання викликів.

За допомогою кнопки  на передній панелі радіостанції обираємо той, чи інший хопсет (здійснюємо вибір частоти НОР).

Здійснення виклику кореспонденту в режимі НОР, такий же як і при режимі FIX:

- Натискаємо тангенту на мікротелефонній трубці та робимо виклик застосовуючи позивні, радіостанція постає в режим передачі ;
- Відпустили тангенту ,радіостанція в режимі прийому .

РОЗДІЛ 7. ПОРЯДОК РОБОТИ В РЕЖИМІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ .

7.1. Передача даних з використанням програми Tactical Chat

До станції підключається ПК таким же чином, як і для програмування. На ПК має бути встановлено програмне забезпечення Tac Chat.

У тактичному чаті встановлення з'єднання з кореспондентом відбувається на основі знання імені його радіостанції. Щоб подивитися своє ім'я, натискаємо :“7” → “Radio” → “Radio Name” → бачимо, наприклад, RF7800P4.

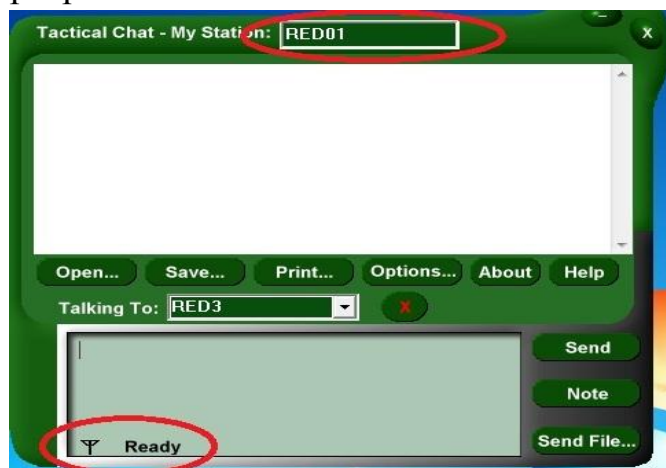
Після запуску програми відкриваємо вікно у правій частині (для цього натискаємо „Options”), вводимо IP-адресу власної станції, нижче – ім'я своєї станції (Set Self address) мал. 7.1.



Мал. 7.1. Підготовка Tac Chat до роботи.

Далі необхідно закрити програму та знову її відкрити, після чого внизу робочого вікна програми повинен з'явитися значок антени та напис “Ready”

мал. 7.2.



Мал. 7.2. Tac Chat до роботи готовий.

Рекомендований об'єм файлів для передачі – до 40 кбайт, можна передавати і більші, проте це потребуватиме значних затрат часу. Швидкість передачі даних для модему ARQ складає до 2,4 кбіт/с в режимах FIX, NOP, ALE та до 8 кбіт/с в режимі 3G.

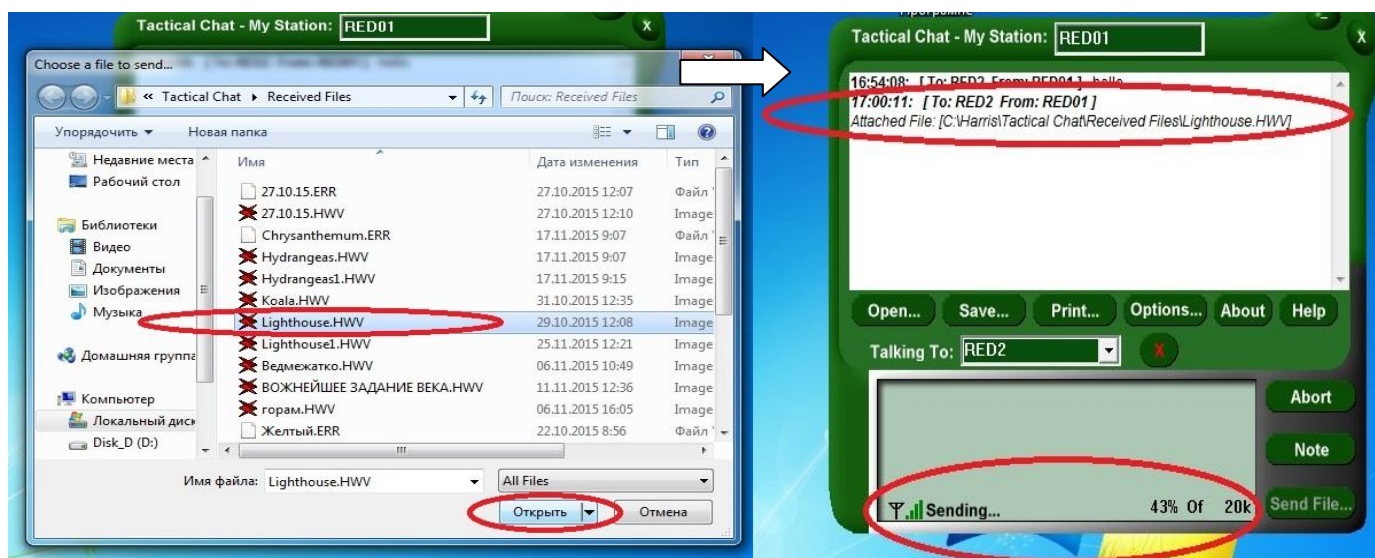
Для відправлення повідомлення, необхідно перевести розкладку клавіатури в англійську та набирати текст повідомлення в полі, де мігає курсор та натискаємо опцію SEND мал. 7.3:

Мал. 7.3. Передача повідомлення в Tac Chat.



Для відправлення файла, натискаємо опцію Send File..., обираємо файл для відправки та натискаємо «открыть», та розпочинається передача мал. 7.4:

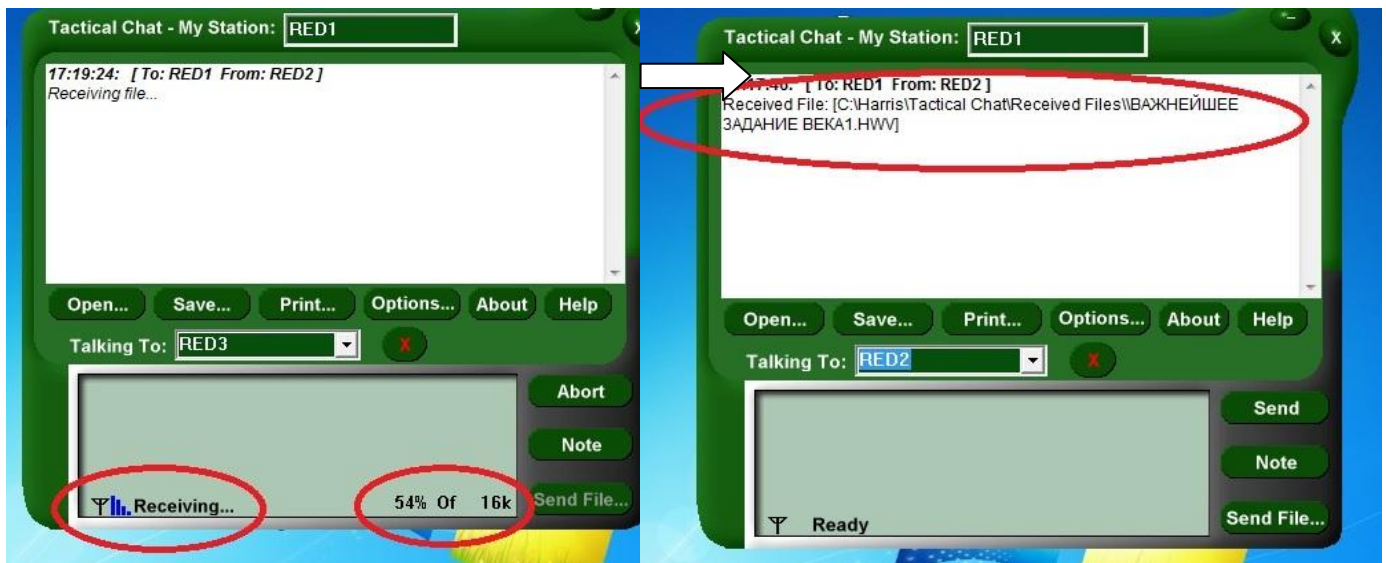
Мал. 7.4. Передача файла в Tac Chat.



На екрані програми Tac Chat спостерігаємо за процесом передачі файла:

- який об'єм файла;
- скільки відсотків вже передано.

При отриманні файла від кореспондента, на екрані програми Tac Chat спостерігаємо наступну інформацію: прийом файла, його об'єм мал. 7.5 .



Мал. 7.5. Отримання файла в Tac Chat.

Прийняті файли зберігаються у папці: „Мої документи” → „Harris” → „Tac Chat” → „Received Files”.

7.2. Передача даних з використанням програми RF-6760-WMT

Максимально можлива швидкість передачі даних при використанні програми RF-6760-WMT (wireless message terminal) – до 120 кбіт/с у каналі, шириною 24 кГц. Реальна швидкість залежить від стану каналу (SNR). Перед початком передачі станція автоматично вибирає оптимальну ширину каналу (рекомендована ширина смуги виставляти 24 кГц).

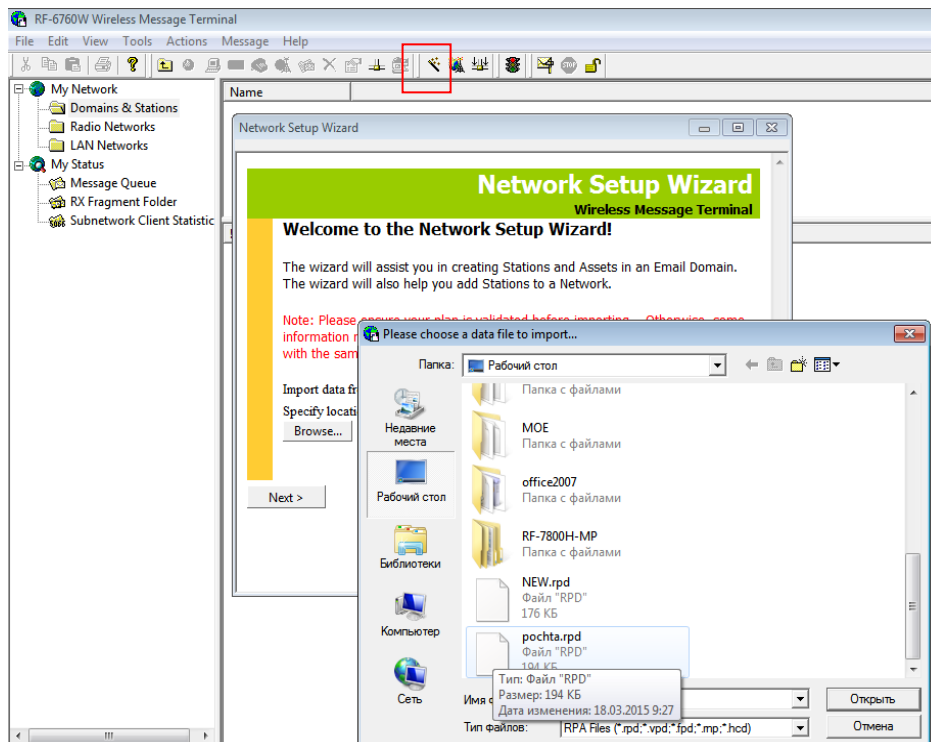
Перед початком передачі станція автоматично вибирає оптимальну ширину каналу, в залежності від чого і швидкість може змінюватись.

На ПК повинно бути встановлено програма RF-6760-WMT версії 1.6.1.

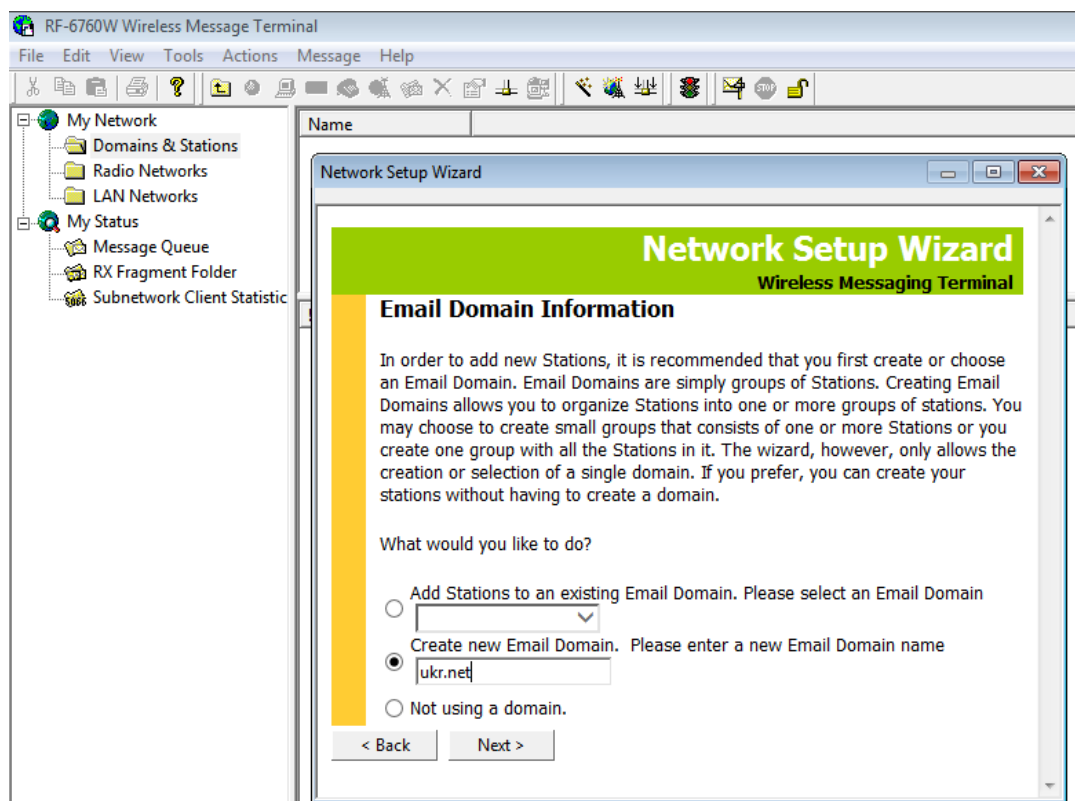
Якщо програма уже була встановлена, на ПК використовувався для зв'язку в інших радіомережах, необхідно при запуску програми видалити усі старі дані.

Для підготовки програми до роботи необхідно мати файл „HF RPA-compatible Format (*.rpd)”, який був отриманий завчасно по захищеній мережі передачі даних.

Наступним кроком є запуск програми RF-6760-WMT. Знаходимо посередині вгорі вікна програми значок, схожий на „чарівну паличку” та натискаємо на нього, вибираємо у вкладці „Browse...” отриманий файл (*.rpd), натискаємо „відкрити” → „Next” (мал. 7.6).

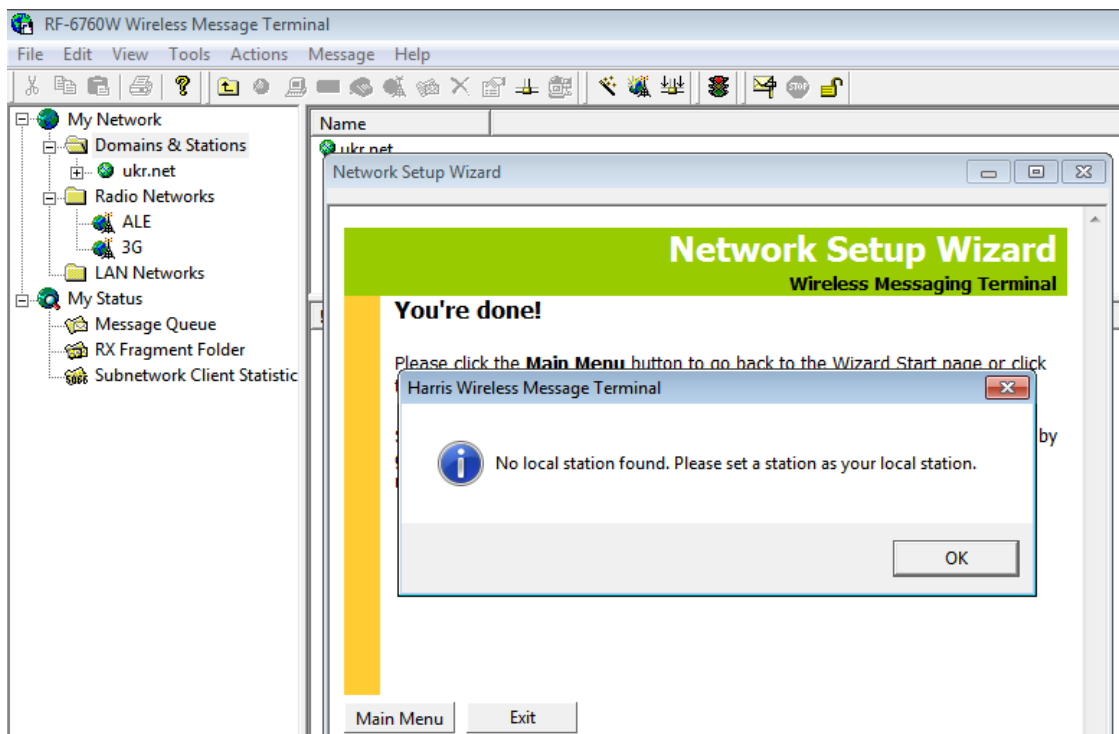
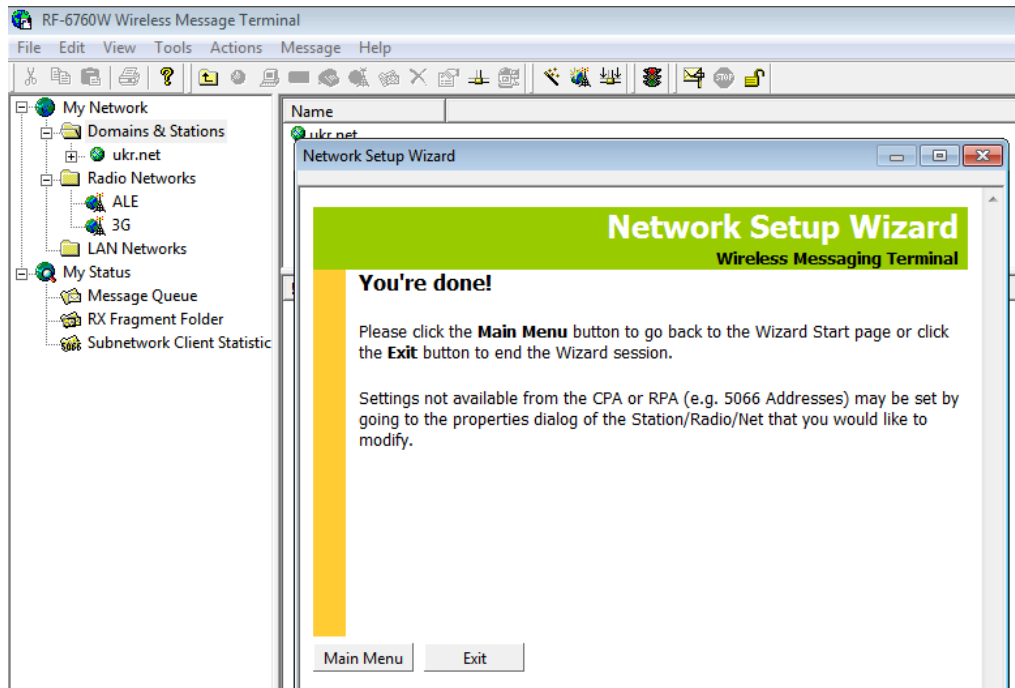


Мал. 6.6. Завантаження отриманого файлу (*.rpd) у програму RF-6760-WMT
Після цього створюється поштовий домен для обміну даними між радіостанціями мережі (Мал. 7.7).



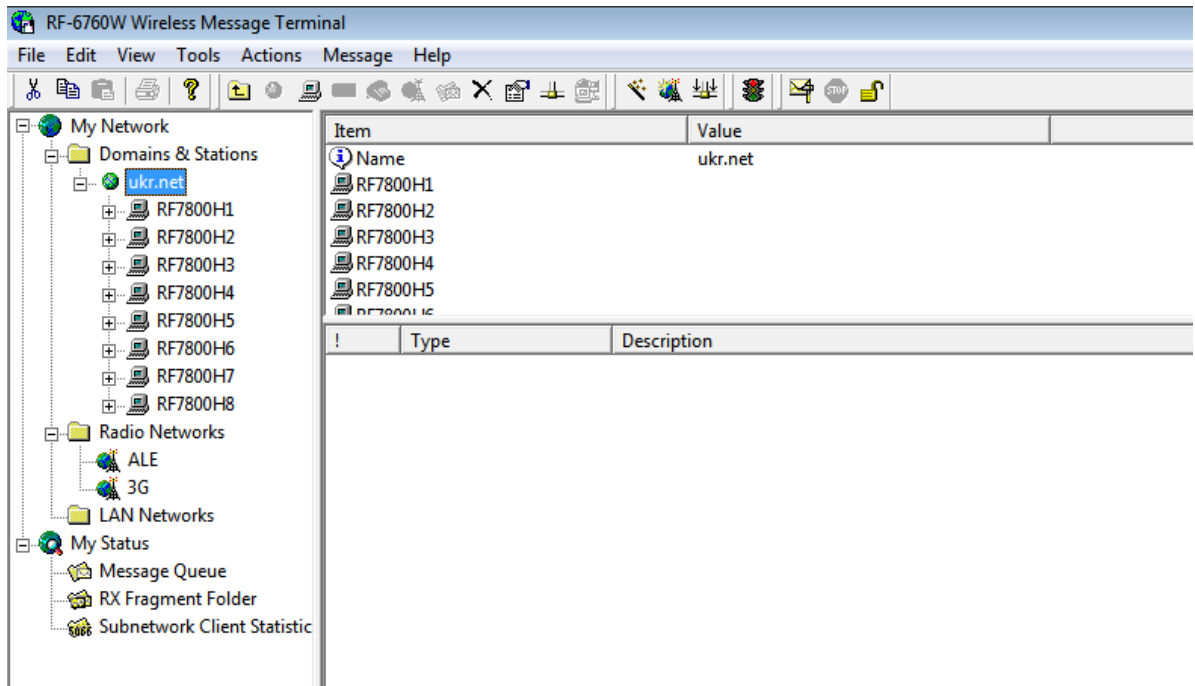
Мал. 7.7. Створення поштового домену

Після завершення процесу експорту вікно програми має наступний вигляд (мал. 7.8). Програма видає попередження, що не призначена локальна станція, тобто не визначено, яка із станцій у домені наша.

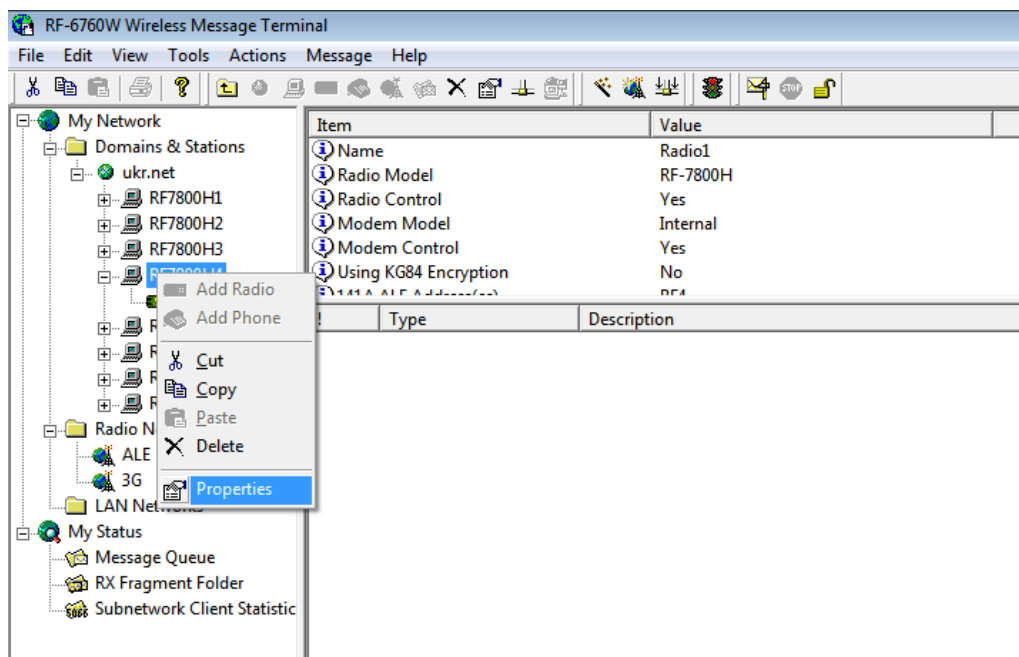


Мал. 7.8. Завершення процесу експорту

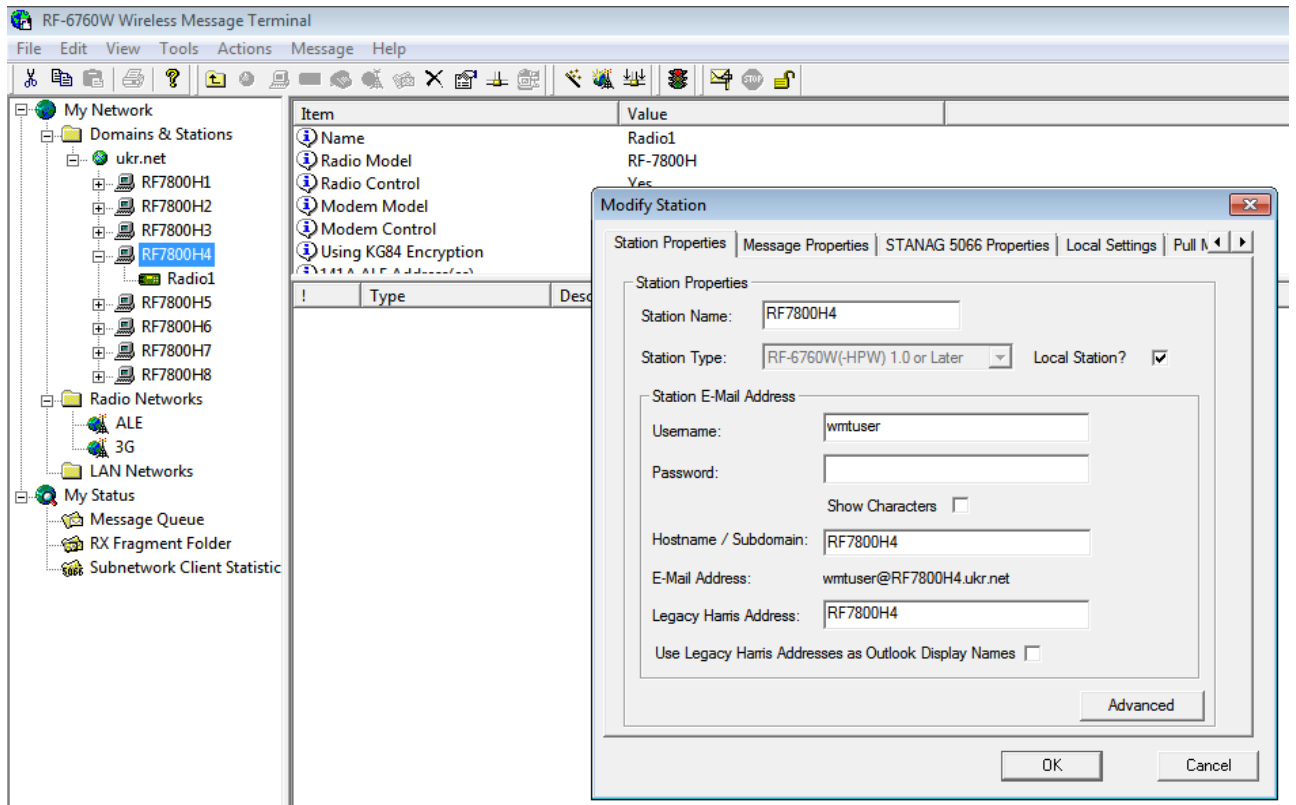
Далі у створеному домені знаходимо свою станцію (мал. 7.9), натискаємо правою кнопкою „миші” на „Properties” (мал. 7.10), ставимо галочку “Local Station” (мал. 7.11). Це означає, що пошта, яка приходитиме на адресу даної радіостанції, буде прийматися саме з даного комп’ютера.



Мал. 7.9. Представлення комп'ютерів у створеному домені



Мал. 7.10. Виділення власного комп'ютера



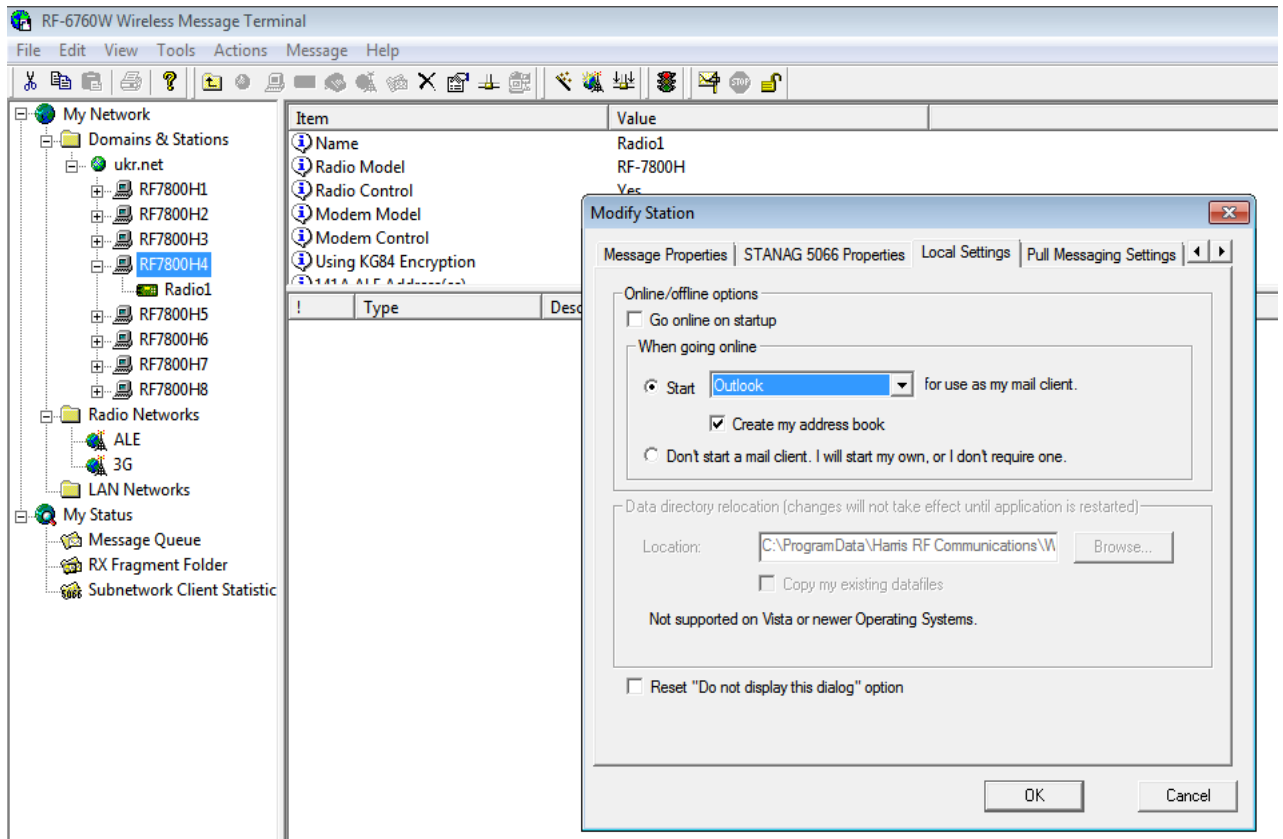
Мал. 7.11. Призначення для свого комп'ютера опції „Local Station”

Поле „User Name” змінювати не потрібно, тому що у інших користувачів наша станція збережена саме так.

У вкладці „Message Properties” налаштовуються параметри повідомлень – кількість спроб передачі, інтервал між спробами.

Галочка у полі „Break apart message larger...” забезпечує розбивання великих файлів на блоки вказаного розміру. Великі файли доцільно розбивати на блоки.

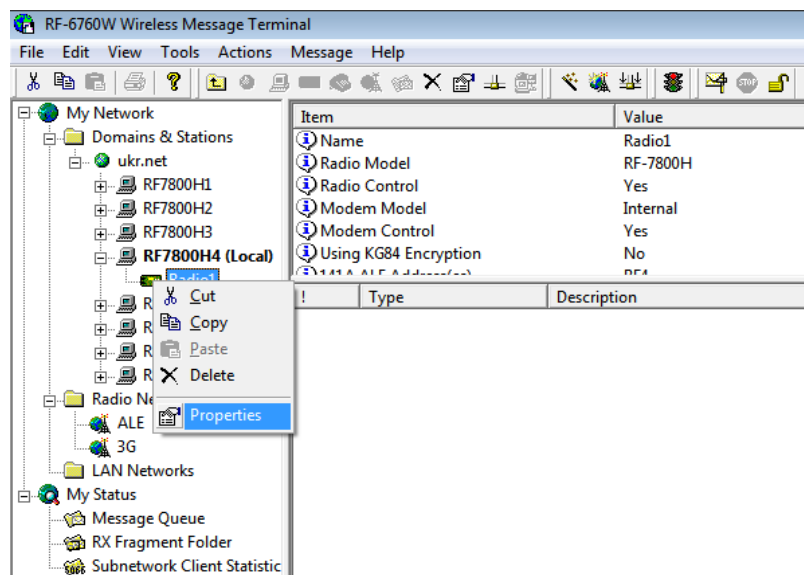
Далі вибираємо „Local Settings” → ставимо галочку у полі „Create my address book” (мал. 7.11).

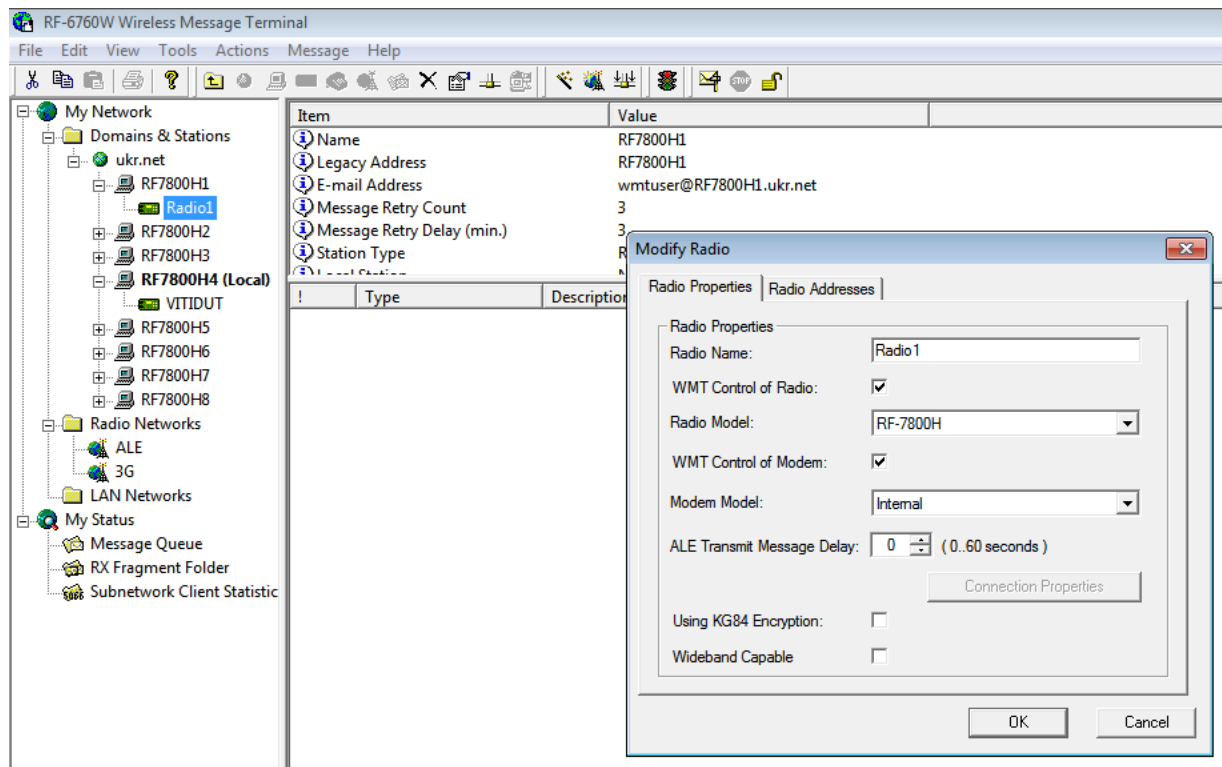


Мал. 7.12. Створення адресної книги (контактів) для обміну поштовими повідомленнями

Програма „Microsoft Outlook” зі складу Microsoft Office працює з операційними системами Windows 7, Windows XP, (не підтримується з Microsoft Office 13).

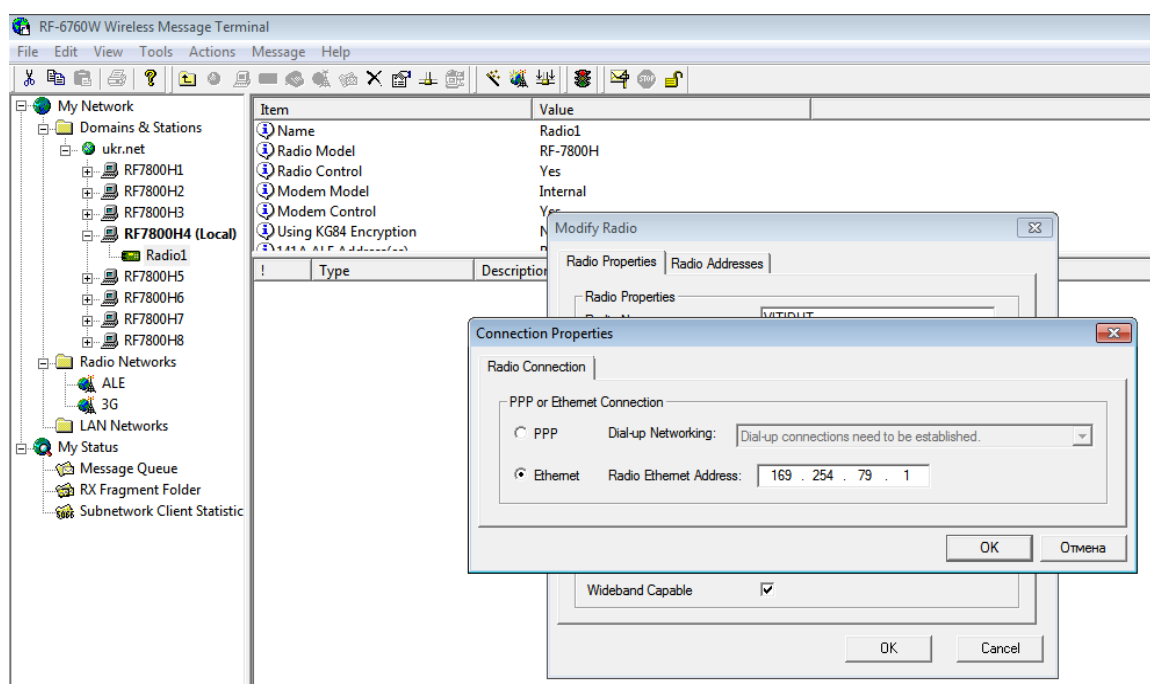
Далі зліва у вікні програми правою кнопкою миші виділяємо під своїм ПК радіостанцію → „Properties” → „Radio Name” → перейменовуємо станцію, якщо необхідно (мал. 7.13).





Мал. 7.13. Введення імені радіостанції

У вкладці „Connection Properties” → вводимо адресу радіостанції (мал. 7.14).



Мал. 7.14. Введення IP-адреси радіостанції

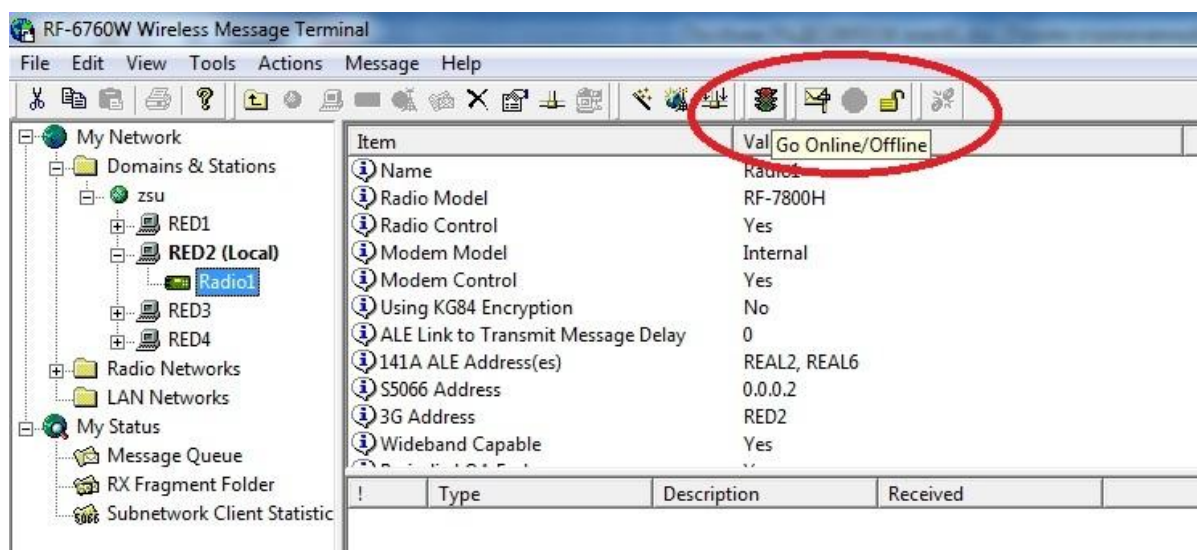
Інші параметри можна залишити по замовченню.

Галочка у полі „Wideband capable” (мал. 7.14) дозволяє радіостанції використовувати максимально можливу ширину каналу (визначається у програмі CPA, вкладка „Channels”) для збільшення швидкості передачі (аж до 24 кГц).

Перед тим, як передавати достатньо великі файли, доцільно спочатку цю опцію відключити, перевірити зв'язок, якщо все здійснюється згідно алгоритму – включити і запустити передачу.

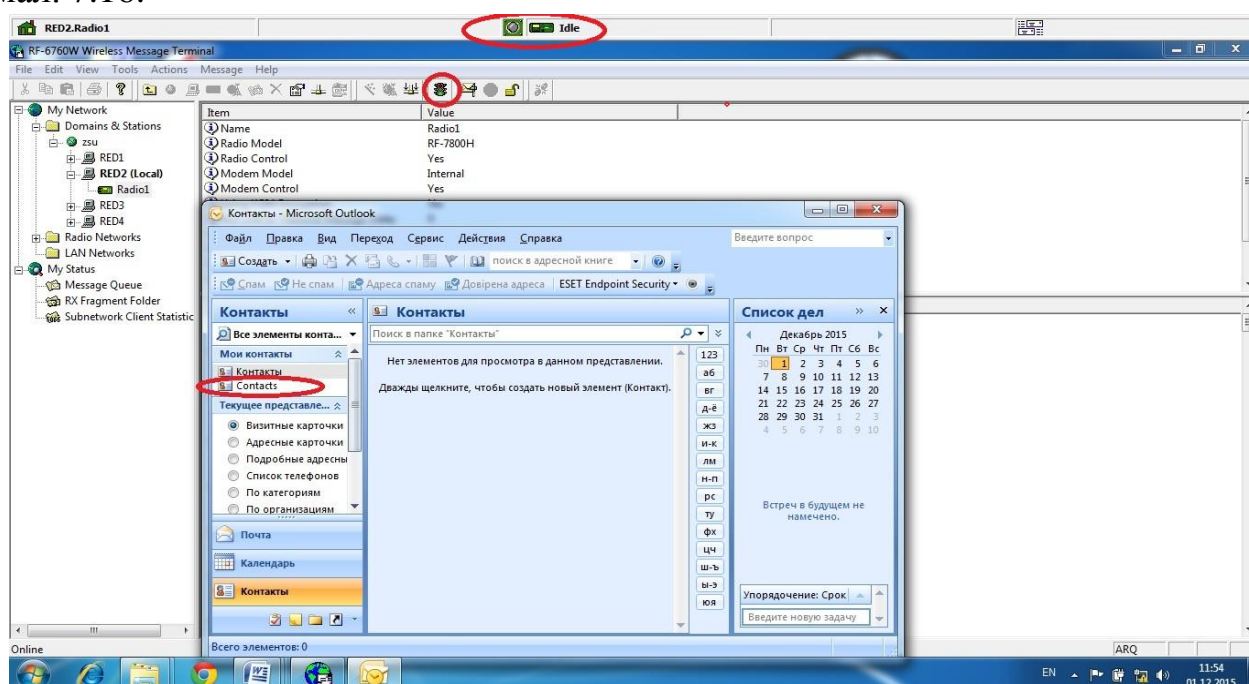
При передачі коротких повідомлень, файлів невеликого розміру, доцільно відключати „Wideband capable”, оскільки тестування каналу перед передачею займає всього 6 секунд у порівнянні з 30 с для широкого каналу, навіть якщо об'єм даних для передачі самий мінімальний. Особливо це критично у тактичній ланці управління, у вищих ланках дана галочка може і не зніматись.

Після налаштування, необхідно запустити програму , для цього натиснути значок «світлофор» мал. 7.15:



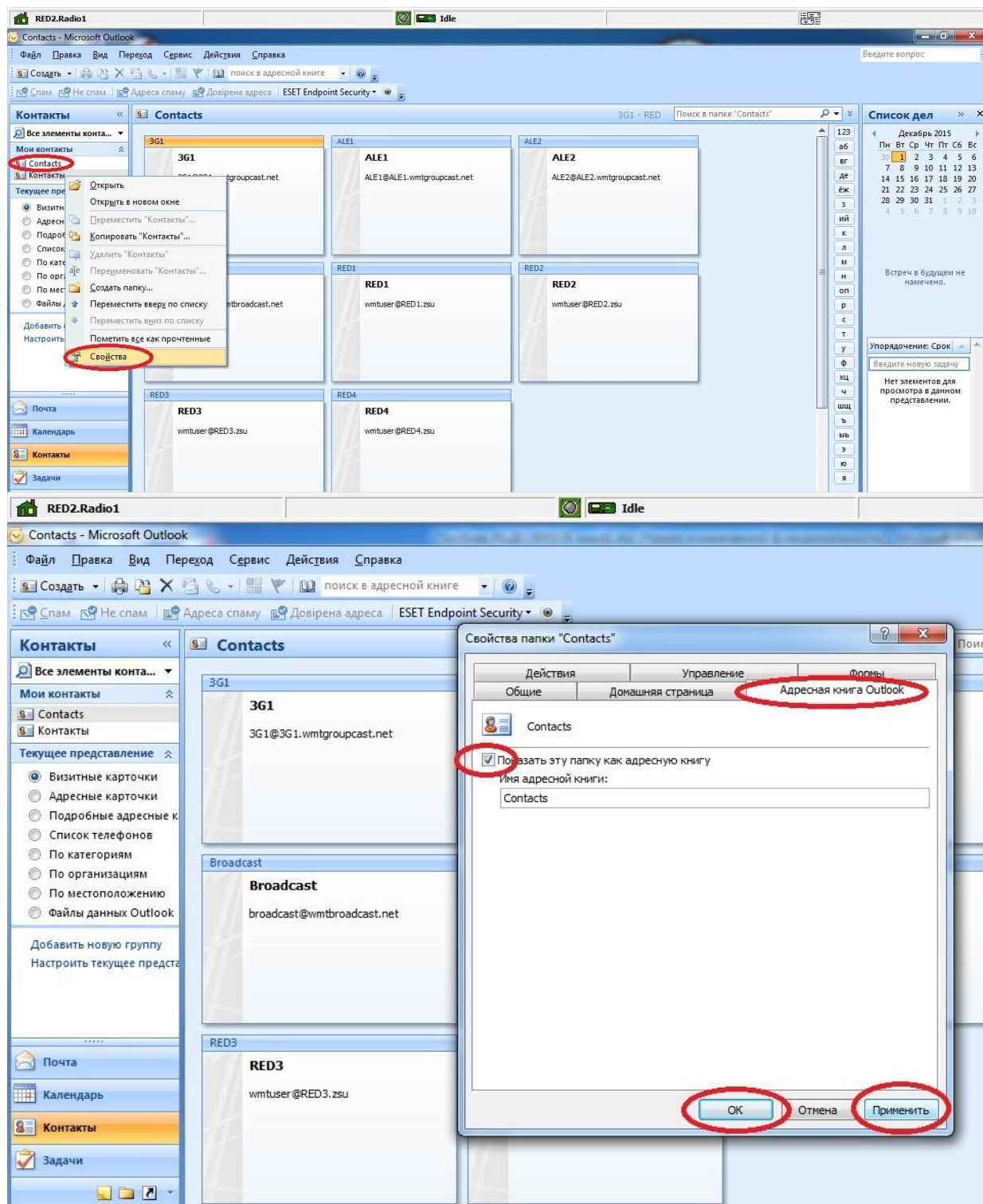
Мал. 7.15. запуск програми.

Після запуску програми значок світлофора повинен засвітитися зеленим кольором та у верху посередині статусної строки програми з`явиться напис **Idle** мал. 7.16:



Мал. 7.16. Програми RF-6760-WMT готова до роботи

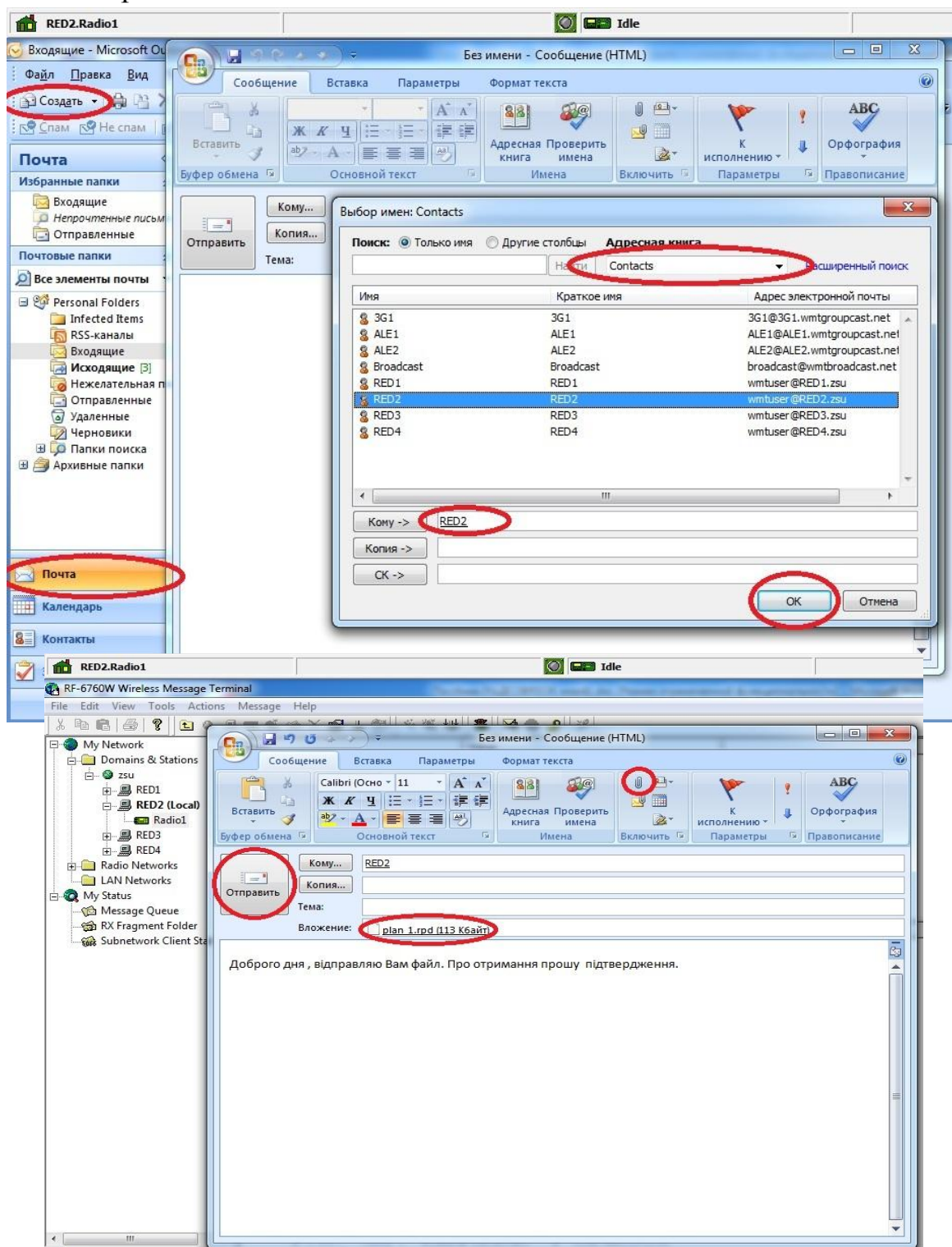
Щоб перенести автоматично контакти з RF-6760-WMT потрібно в програмі „Outlook” зліва внизу натиснути „Контакти”, вище з’явиться дві вкладки – „Контакти” та „Contacts”, обрати „Contacts” та натискнути праву кнопку миші та обрати «свойства» мал. 7.17:



Мал. 7.17. Завантаження контактів до поштового сервера Microsoft Outlook

Обираємо вкладку Адресна книга Outlook та ставимо позначку, «применить» ,OK.

Після цього заходимо у пошту та натискаємо опцію «создать» , обираємо контакт, якому будемо відправляти повідомлення та файли ,та натискаємо ОК, у вікні набираємо повідомлення мал. 7.18.



Мал.7.18. Підготовка відправки повідомлення з файлом в поштовому сервері Microsoft Outlook

Після підготовки повідомлення з файлом, натискаємо «отправить» і радіостанція перейде в режим передачі.

На прийомі отримане повідомлення буде знаходитися в папці «входящие».

РОЗДІЛ 8. ВАРІАНТИ РОЗГОРТАННЯ АНТЕНИ.ВИБІР ОПТИМАЛЬНО РОБОЧИХ ЧАСТОТ .

8.1. Варіанти розгортання антени.

Антенa RF-1940 (Манраcк Dipole) (мал. 8.1) розгортається з використанням місцевих предметів (дерев, стовпів тощо) шляхом прив'язування обох її відтяжок та натягування. Кожне плече антени має відмітки (у МГц), чим нижча частота – тим більше полотна антени повинно бути розмотано і навпаки.



На невеликих висотах підвісу, коли довжина хвилі значно більша за висоту підвісу, антенa працює у режимі зенітного випромінювання.

Дипольна антенa дозволяє встановити зв'язок з кореспондентом, який перебуває на відстані до 3,5 тис км. Це основна антенa, яка використовується при роботі радіостанції. Від того, наскільки правильно буде розгорнута дипольна антенa, буде залежати **якість зв'язку**.

Мал. 8.1 .Склад антени

Для розгортання антени повністю розмотайте коаксіальний кабель. На кінцях кабелю BNC-роз'ємами. Один кінець коаксіального кабелю підключіть до антенного роз'єму «J7 HF/VHF ANT» (див. мал. 8.2). Другий кінець коаксіального кабелю має петлю, оснащену карабіном.



Мал. 8.2 .



Мал.8.3.

Цей кінець коаксіального кабелю підключіть до адаптера дипольної антени. Пристегніть карабін до отвору на адаптері. Незважаючи на те, що петля з карабіном захищає конструкцію від ситуацій, коли BNC-роз'єм самовільно роз'єднується, необхідно виконати рекомендацію, додатково обмотати з'єднання ізоляцією. Тепер візьміть мотовильця з плечами диполя № 1 і № 2. Обидва плеча також мають кінці з карабінами. Пристегніть карабіни до бічних отворів на адаптері. На кінцях адаптера наявні гвинти з закрутками, а кінці плеч оснащені клемми.

Встановіть клеми плеч на гвинти і щільно затисніть їх закрутками мал . 8.4.



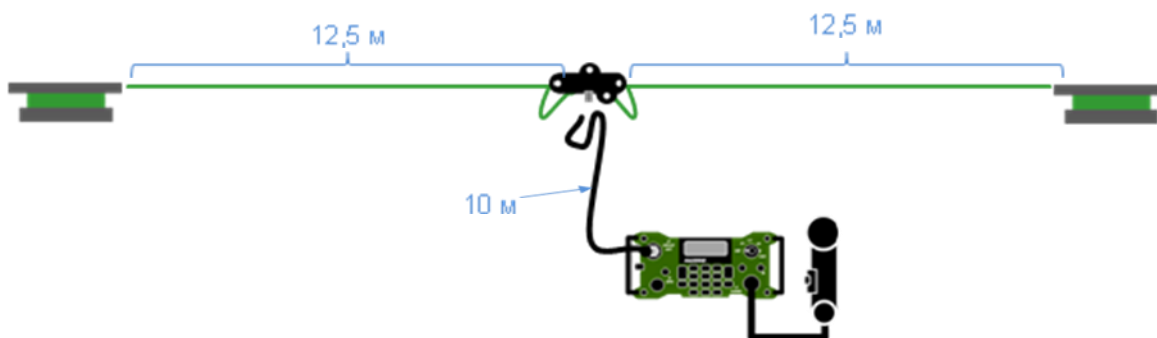
Мал.8.4.

Починайте розмотувати плечі диполя. Вам необхідно відмотати на кожному плечі до відмітки (у МГц) робочої частоти (десь приблизно 12,5 м кабелю). Рекомендовано одразу на 12,5 м поставити відмітку кольоровою ізоляцією. Це позбавить Вас від необхідності кожен раз заново відміряти необхідну довжину плечів диполя. Тепер зачепіть відміряні кабелі за гачки-обмежувачі мал.8.5.



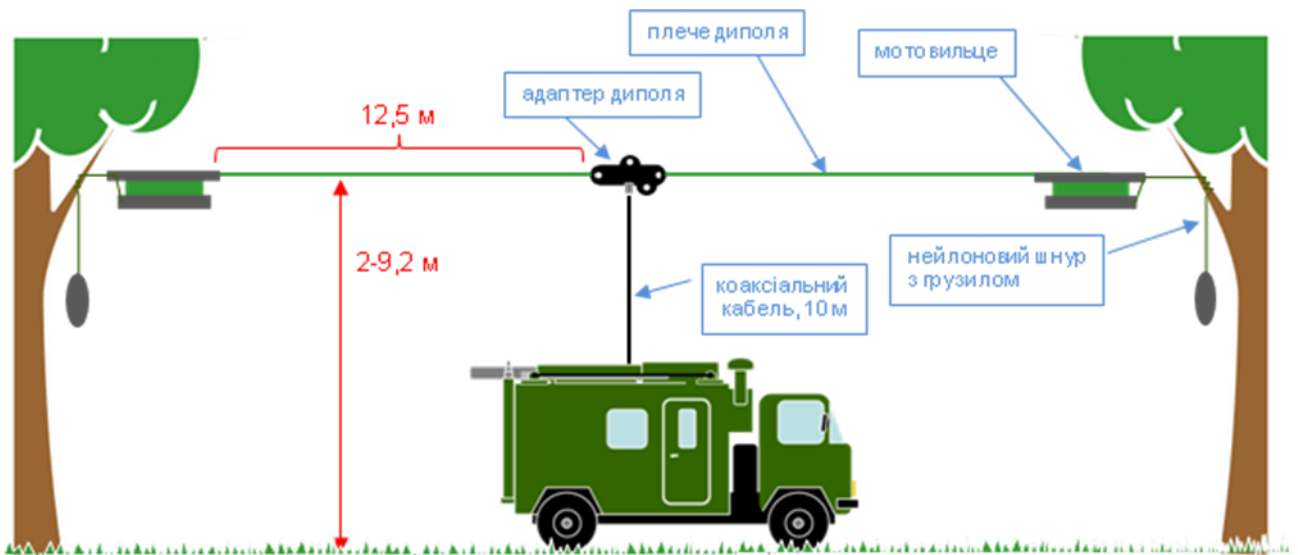
Мал.8.5.

Як варіант, в результаті розгортання диполю, антена має виглядати таким чином мал. 8.6:



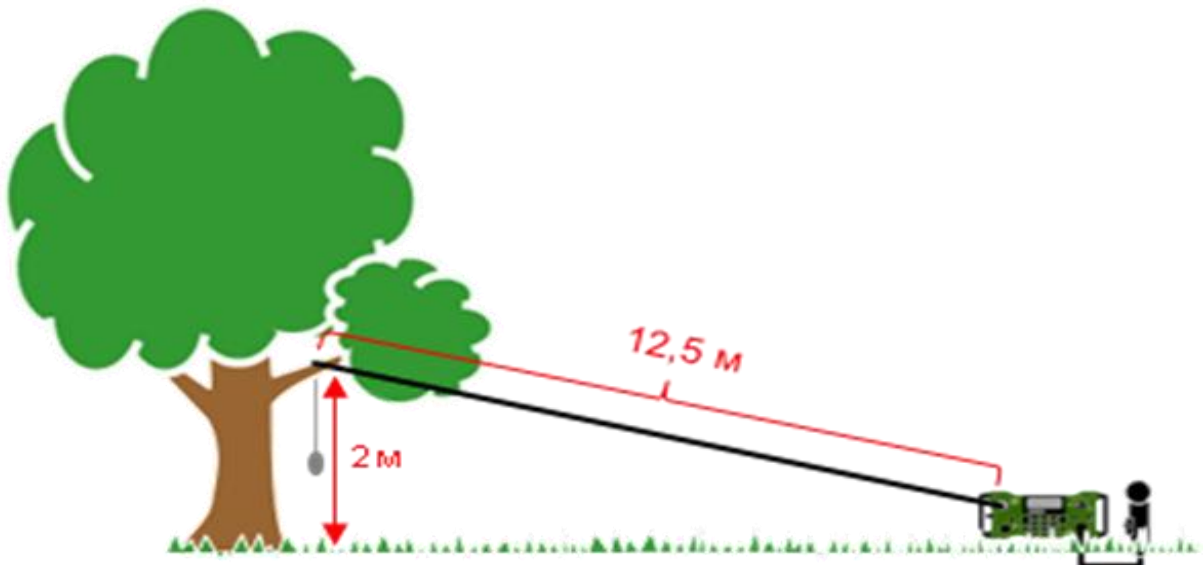
Мал.8.6.

Така конструкція може підніматися на висоту від 2 м (мінімум) до 9,2 м (максимум). При цьому, антена має бути зорієнтована за визначеним азимутом.



Мал. 8.7.Варіант розгортання антени диполь на базі командно-штабної машини

Можливі інші варіанти розгортання антени диполь, застосовуючи лише одне плече мал. 8.8.



Мал.8.8.Варіант розгортання антени диполь, використовуючи лише одне плече диполя.

Також, в якості плеча антени можливе використання відрізка кабелю П-274М довжиною 12,5 м. Варіант з використанням відрізка кабелю П-274М особливо зручний для випадків, коли Вам необхідно зв'язатись із великою кількістю кореспондентів: рухаючись із радіостанцією навколо дерева, Ви можете швидко змінити орієнтацію (азимут) антени мал. 8.9.

Рекомендовано розгорнути таку антену, також у випадках, коли у Вас нема чіткого азимуту на кореспондента. Поставте антену із «польовки» на навмання й обміняйтесь із кореспондентом gps-рапортами. Із рапорту дізнаємося точний азимут на кореспондента.



Мал. 8.9

Скористуємося цими даними для того, аби правильно розгорнути повноцінний, штатний диполь і встановити **якісний зв'язок**.

Радіостанція з підсилювачем 150 Вт, яка показана на мал. 8.10. Верхній відсік – прийомопередавач (радіостанція RF-7800H-MP без АКБ з підсилювачем потужності), середній – блок живлення (220 В змінного струму на вході).

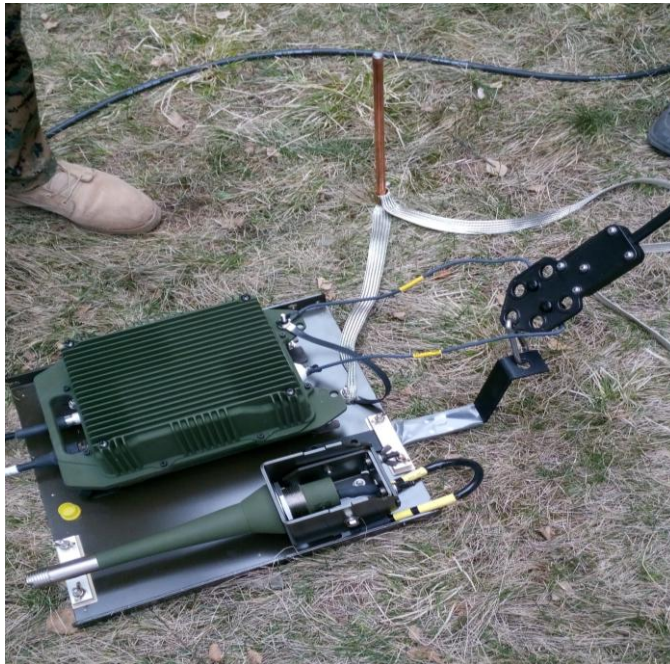
Має в комплекті антену типу диполь з двома мачтами, виконаними з легкого сплаву (білого кольору) (мал. 8.11) та антена УКХ (типу ШДА у Р-161А-2М) з одною мачтою (зеленого кольору) .

На мал. 8.11 та 8.12 показано узгоджувальний антенний пристрій до антени КХ та обладнання заземлення мачти антени КХ, відповідно.

На мал. 8.13 та 8.14 показані мачти УКХ та КХ з антенами у згорнутому вигляді.



Мал. 8.10. Зовнішній вигляд КХ станції з підсилювачем 150 Вт



Мал. 8.11. Узгоджувальний пристрій з антеною КХ



Мал. 8.12. Обладнання заземлення щогли антени КХ



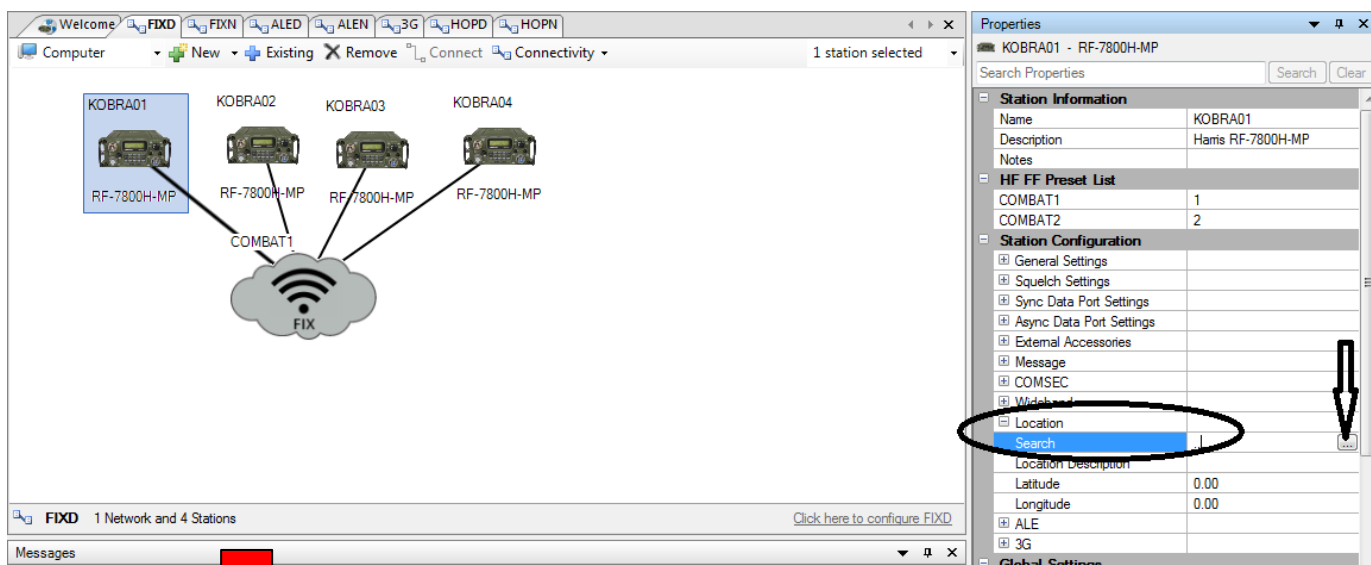
Мал. 8.13. Антена УКХ зі щоглою у згорнутому вигляді



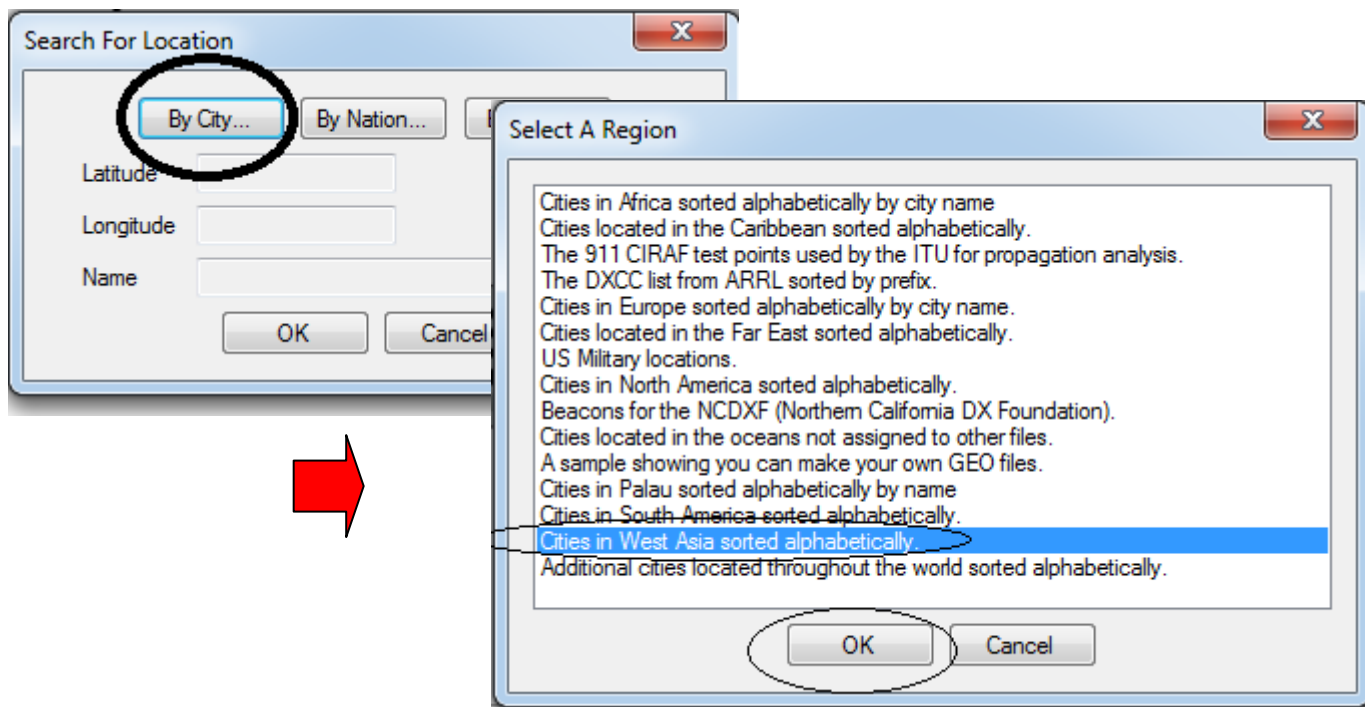
Мал. 8.14. Антена КХ зі щоглами у згорнутому вигляді

8.2. Вибір оптимальних робочих частот

Для вибору частот можливо застосувати програму **COMMUNICATIONS PLANNING APPLICATION**, для цього знаючи місце знаходження радіостанцій, відкриваємо раніше утворену програму виділяємо першу радіостанцію, наприклад яка знаходиться в м.Полтава , обираємо опцію Location та натискаємо на прямокутник з трьома крапками:

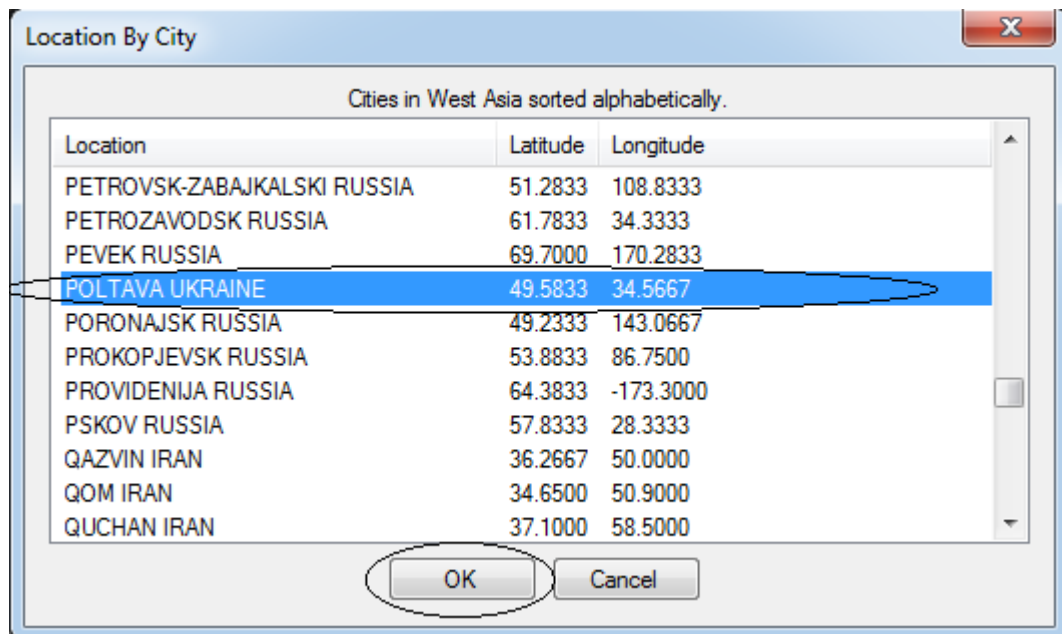


натискаємо By City...

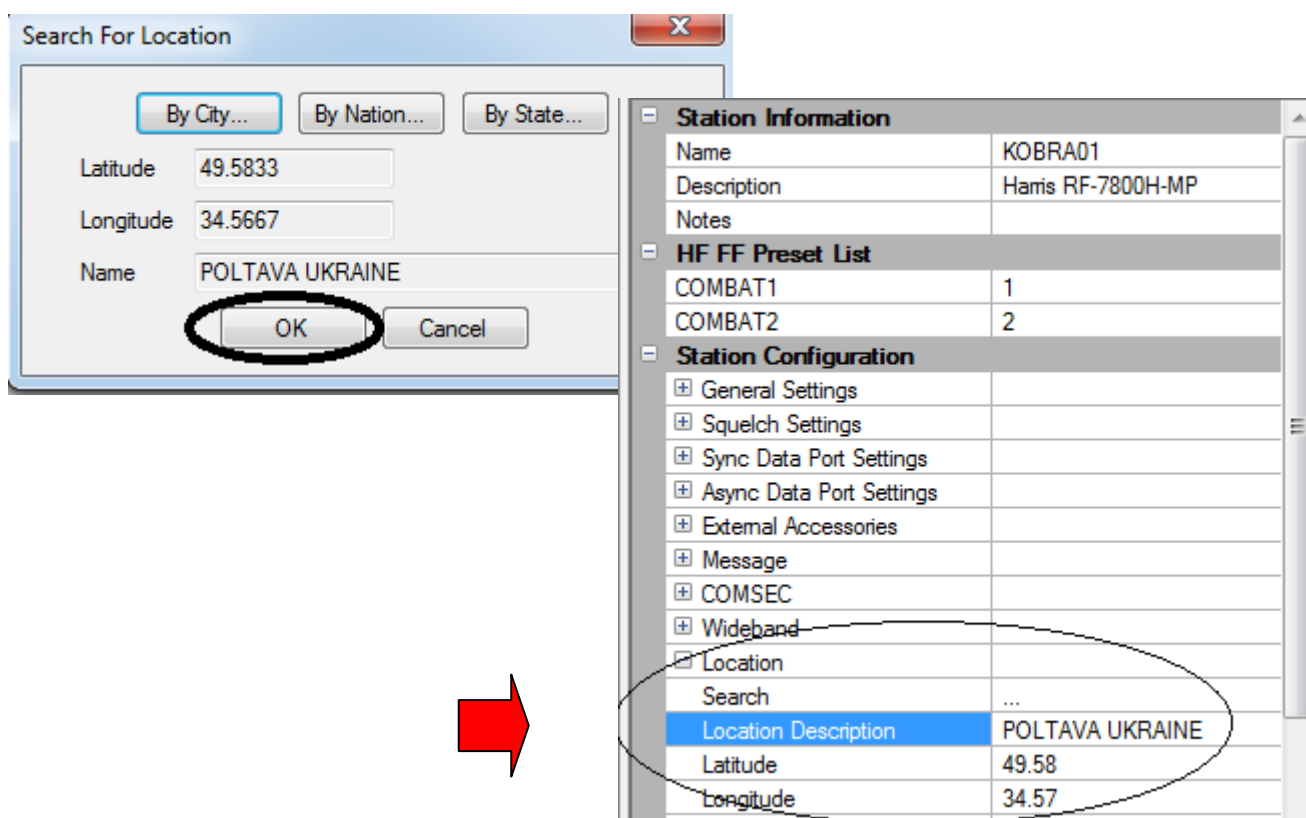


обираємо та натискаємо **OK**

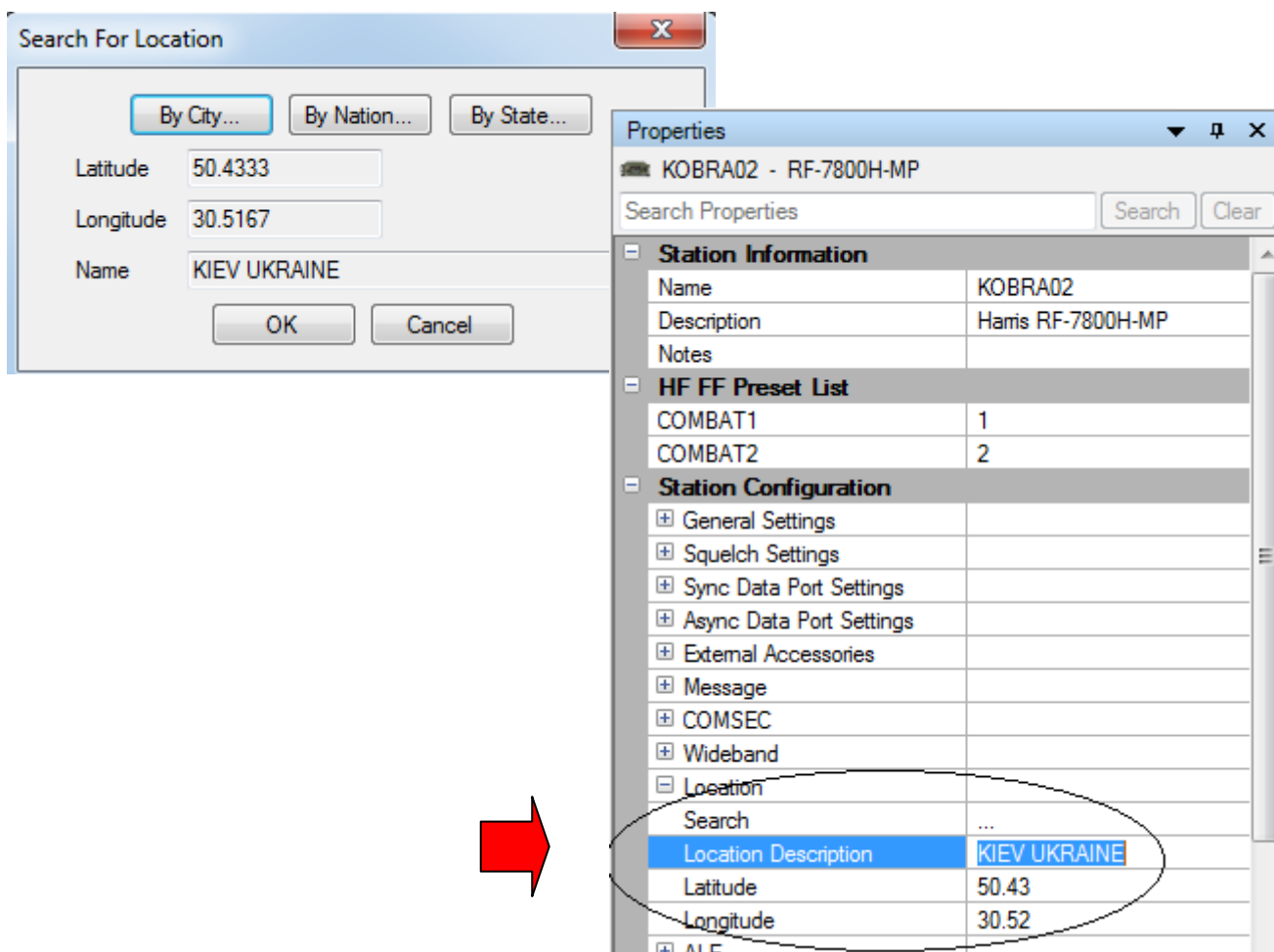
Знаходимо м.Полтава:



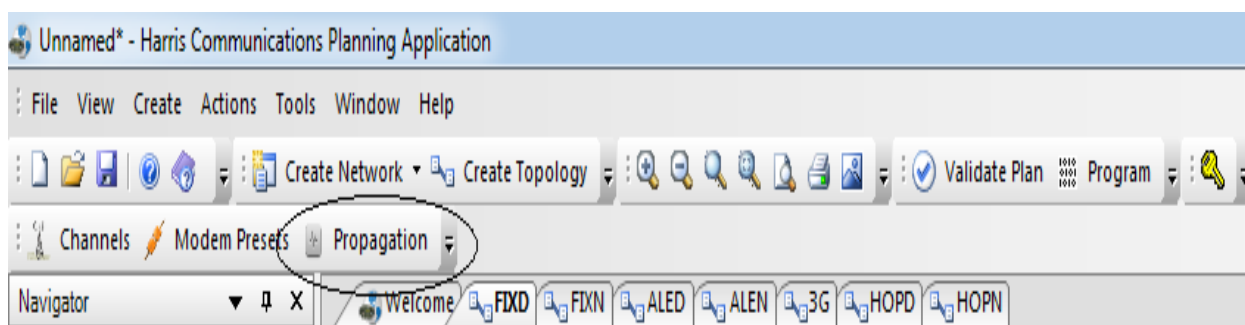
Натискаємо ОК та отримуємо:



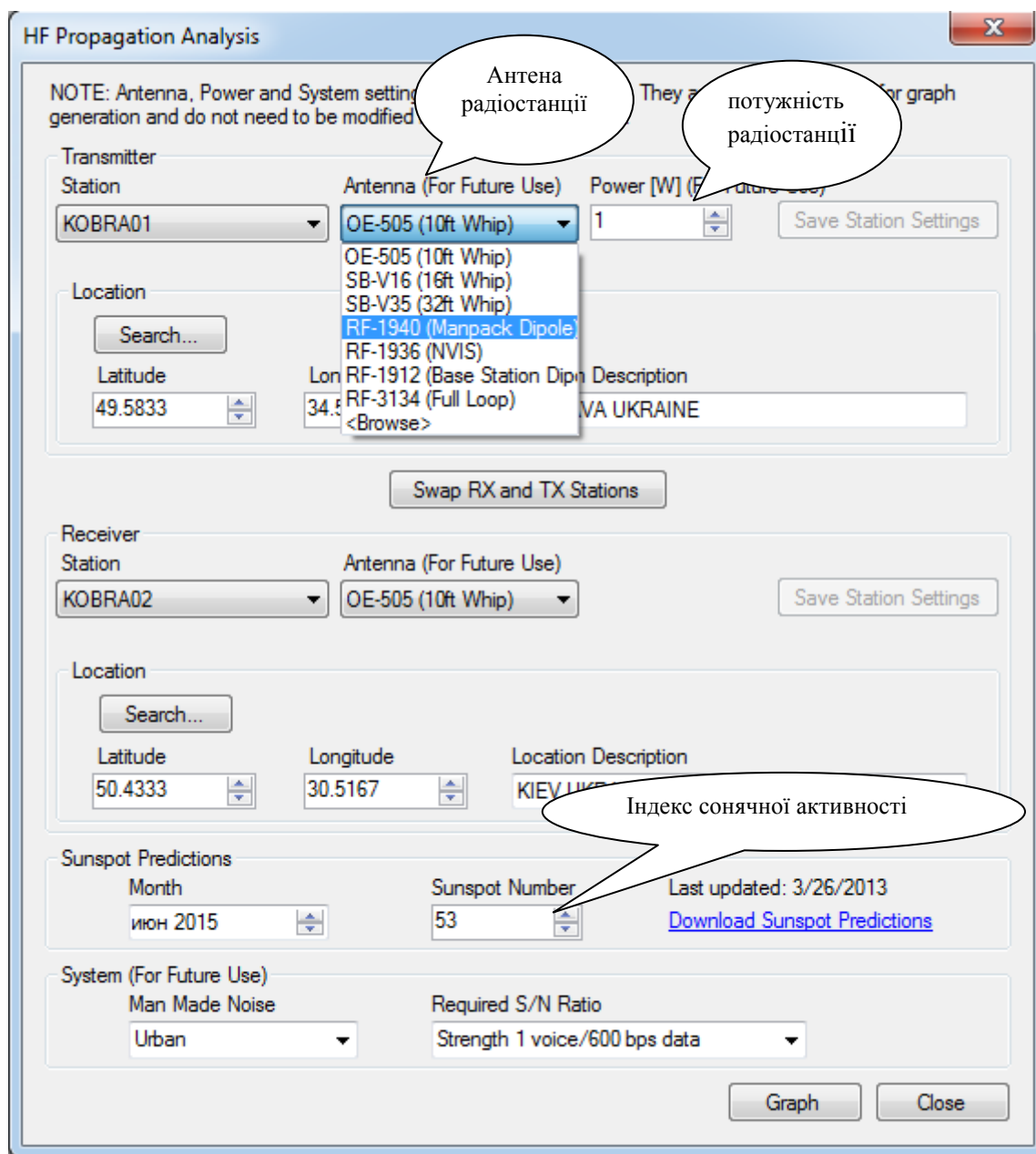
Після цього задаємо дані для другої радіостанції, яка знаходиться наприклад в м.Київ та отримуємо наступне:



Після цього знаходимо у верхньому ряду опцію **Propagation** та натискаємо на неї:

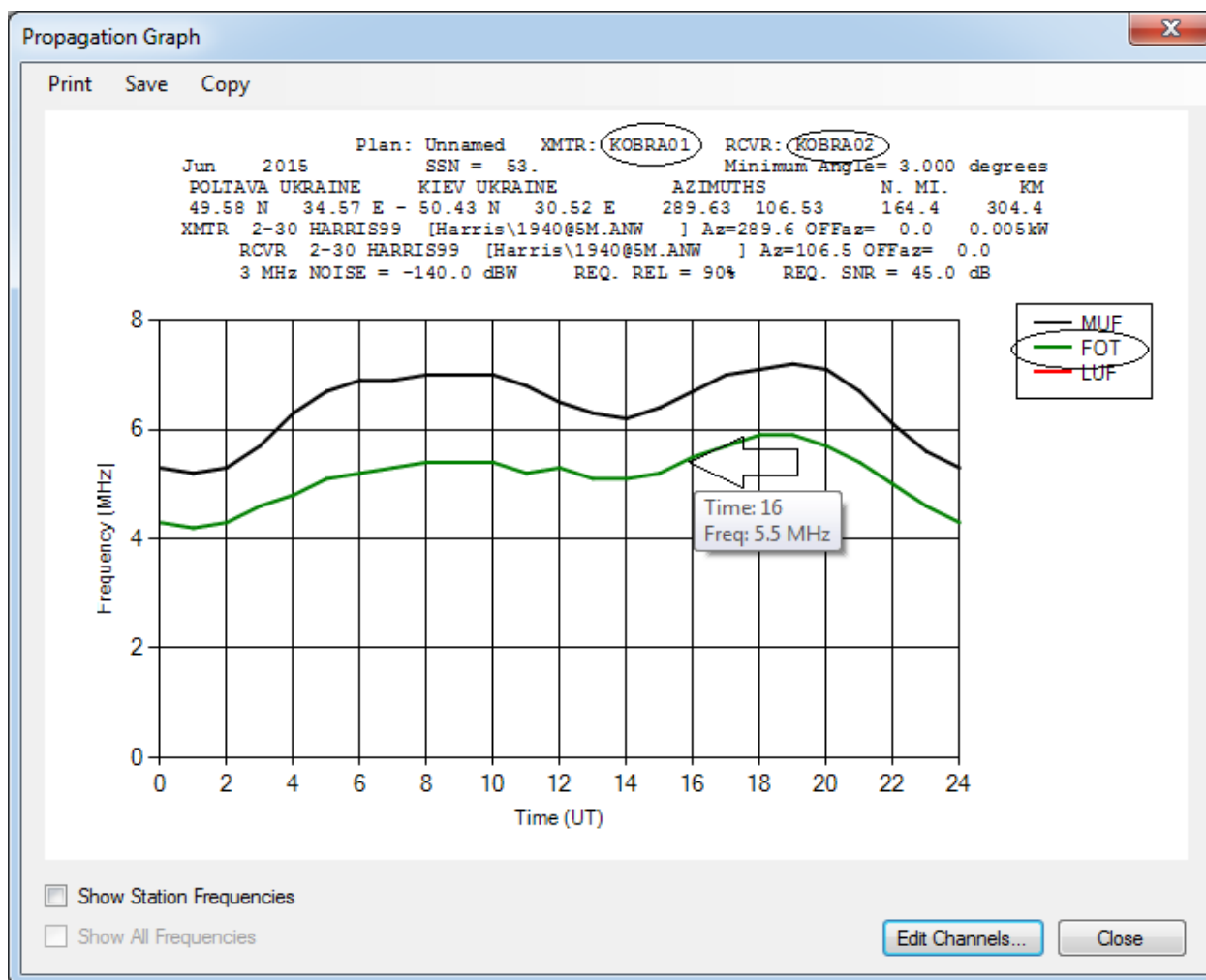


Обираємо тип антени, на яку будемо забезпечувати зв'язок та потужність передавача радіостанції, також вводимо індекс сонячної активності(дані отримуються з порталів Internet):



Натискаємо опцію **Graph**

Отримуємо графік проходження радіосигналу від першої радіостанції до другої радіостанції на протязі доби:



Підводячи курсор мишки на перехрещення графіку зеленого кольору та часу доби, отримуємо дані оптимально робочої частоти в даний час доби, наприклад згідно графіку на 16 годину оптимально робоча частота дорівнює 5,5 МГц. Використовуючи цей графік проводимо відбір оптимально робочих частот та вводимо їх в план зв'язку .

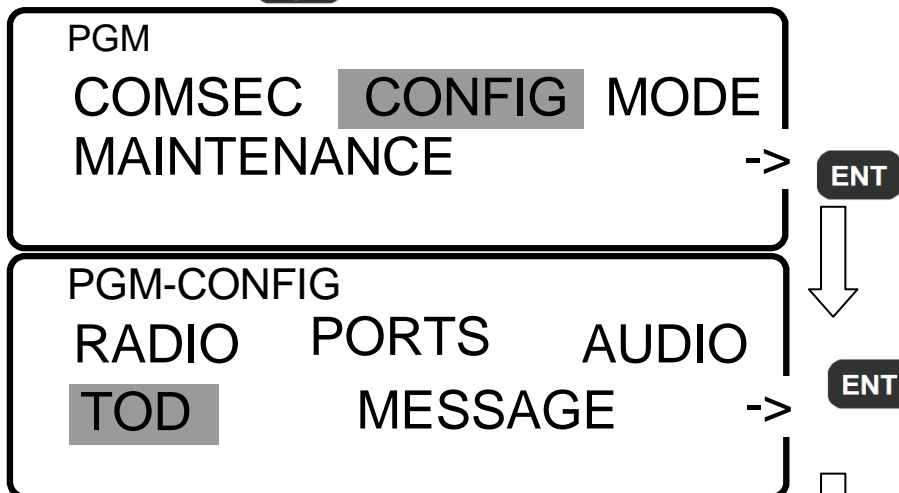
Таким чином за допомогою програми **COMMUNICATIONS PLANNING APPLICATION** є можливість проведення моніторингу та відбору оптимально робочих частот, необхідних для забезпечення радіозв'язку, та внесення цих даних до плану зв'язку .

РОЗДІЛ 9. ХАРАКТЕРНІ НЕСПРАВНОСТІ ТА ПОРЯДОК ЇХ УСУНЕННЯ.

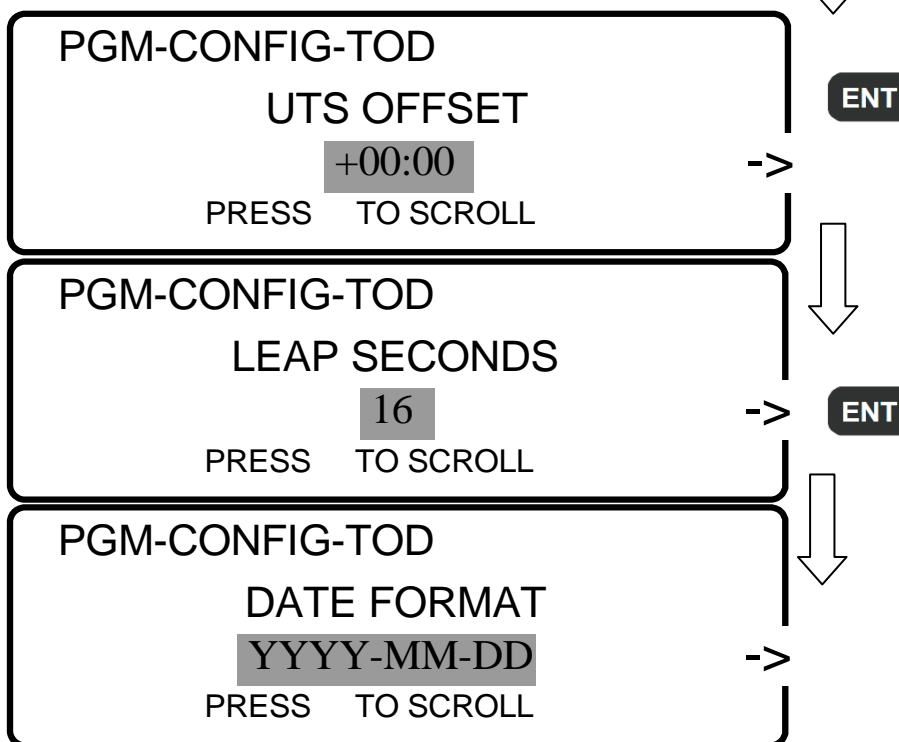
9.1. Не встановлений час та дата, що встановлюється на радіостанції.

При початковому включенні радіостанції на дисплеї може з'явитися напис про необхідність введення часу та дати в радіостанцію. Для вводу часу та дати робимо наступні дії:

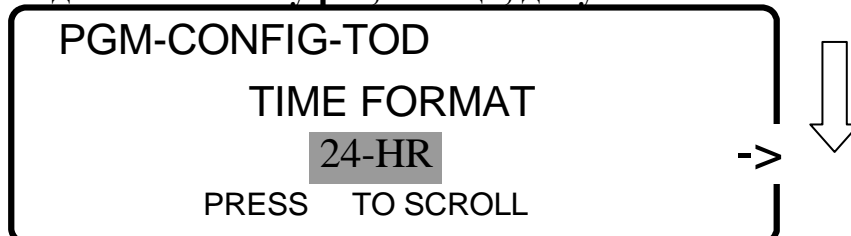
Натискаємо кн. **8 VWX PGM**



За потреби вводимо поправку часу



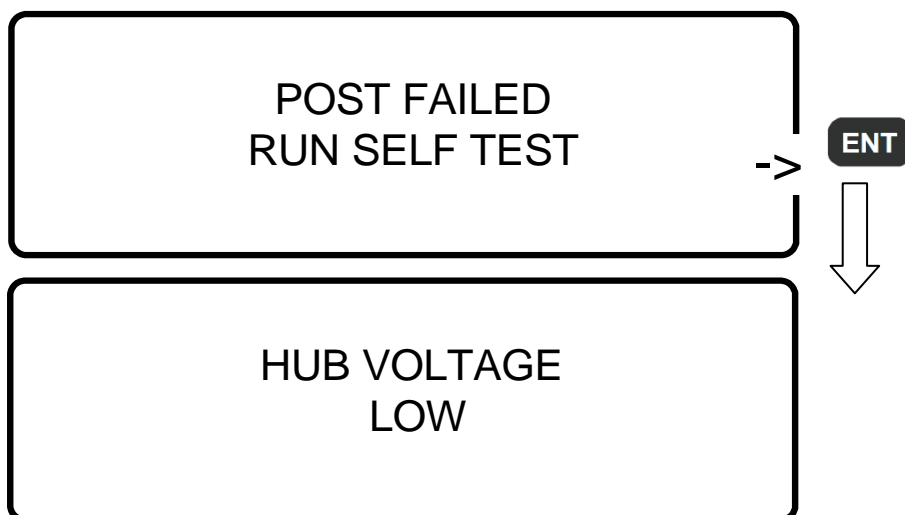
Вводимо з початку рік, місяць, добу та натискаємо **ENT**



Вводимо час по Грінвічу (мінус 2 години від нашого часу в зимовий час, або мінус 3 години – в літній час.) та натискаємо **ENT** , потім декілька разів **CLR** до повернення в головне меню.

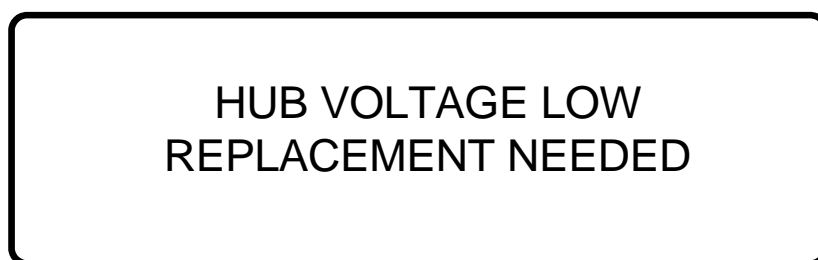
9.2. Низький заряд та закінчення строку дії батарейки (HUB) на BIOS системи радіостанції.

При включенні радіостанції на дисплеї з`являється наступна інформація:



пропонують провести тестування у зв`язку з низьким зарядом батарейки (HUB).

Проводимо тестування системи. По закінченню тестування системи радіостанції на дисплеї з`являється наступна інформація:



Низький заряд батарейки (HUB), замінити. Наступний напис про модуль, який несправний:



Після цього проводимо заміну батарейки(HUB) наступним чином:

- вимкнути живлення радіостанції;
- зняти акумуляторний бокс, при цьому акумуляторна батарея залишається під`днанною до радіостанції;
- за допомогою викрутки викрутити гвинт гнізда зберігання батарейки(HUB) фото 9.1., витягнути її та встановити нову.



Фото 9.1

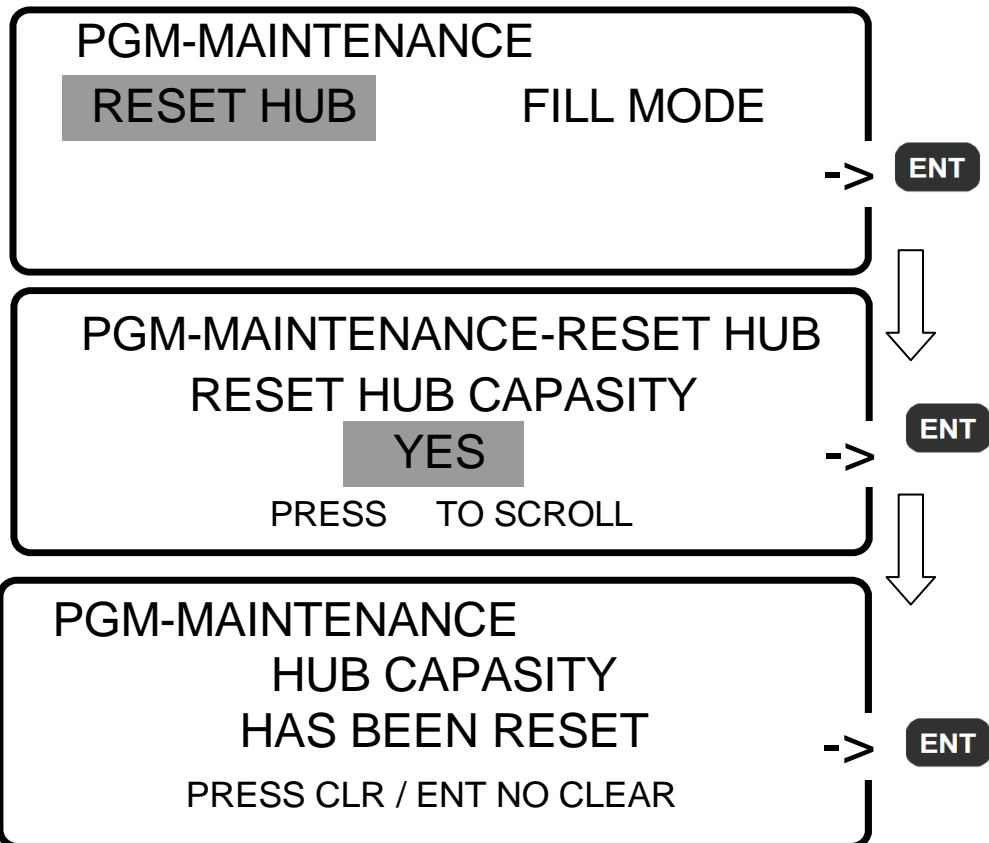
Після цього включаємо радіостанцію та проводимо тестування системи. Якщо під час тестування системи з`явиться наступна інформація:

MODULE	HUB
FAULT	101

то означає, що необхідно обнулити лічильник рахунку днів роботи батарейки(HUB), відповідно робимо наступні дії:

- натискаємо **8 VWX PGM** →

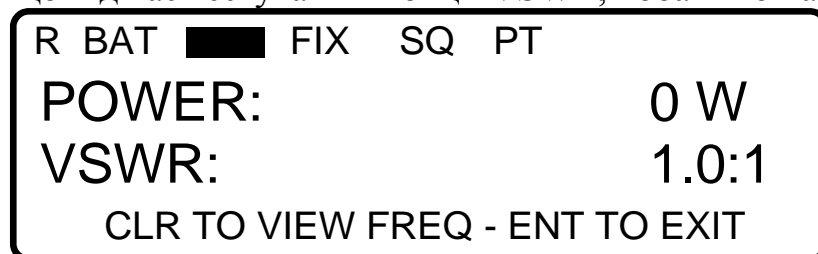
PGM	ENT
COMSEC CONFIG MODE	↓
MAINTENANCE	→



Після цього лічильник буде показувати **364** доби під час тестування батареї, та тест системи успішно буде пройдений.

9.3. Відсутність вихідної потужності радіостанції.

Якщо під час тестування в опції VSWR, побачимо на дисплеї:



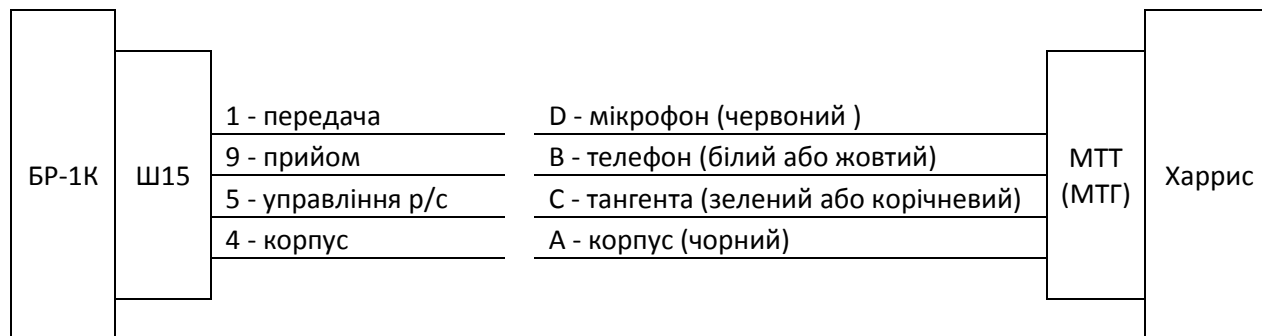
відсутність вихідної потужності радіостанції,

то необхідно провести наступні дії:

- поставити радіостанцію в положення **CLR** ;
 - віде`днати акумуляторну батарею та батарейку(HUB) від радіостанції;
 - піде`днати акумуляторну батарею та батарейку(HUB) до радіостанції;
 - поставити радіостанцію в положення **Z** ;
 - поставити радіостанцію в положення **OFF** ;
 - увімкнути живлення радіостанції та провести тестування;
- Як показує практика, підсилювач потужності розпочинає працювати.

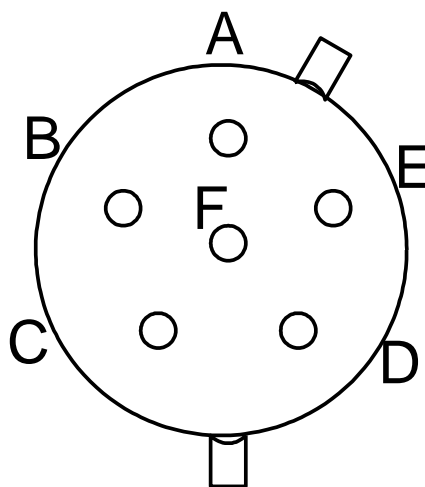
СХЕМА

підключення радіостанції до комутаційного обладнання КШМ Р-142Н замість Р-130М, для здійснення дистанційного керування з пультів КШМ та лінії 2 по польовому кабелю П-274М з ТА-57



Вигляд роз'єму мікротелефонної гарнітури або трубки радіостанції

RF-7800H-MP



ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Керівництво по радіозв'язку Збройних сил України» частина 2-га-К.: військове видавництво, Київ, 2000р.
2. «Распространение радиоволн» В.П.Серков, П.В.Слюсарев-К.: військове видавництво, Ленінград, 1973.р
3. Operation Manual RF-7800H-MP HF Manpack Radio. – Harris Corporation, RF Communications Division, New York, 2013. – 310 p.
4. Методичний посібник з експлуатації радіостанції RF-7800H-MP фірми «HARRIS» сімейства Falcon III:видавництво в/ч А3990 , Полтава, 2015р .
5. Методичні рекомендації з експлуатації короткохвильової ранцевої радіостанції HARRIS RF-7800H-MP: видавництво ВІТІ , Київ, 2015р .
6. Посібник спеціалістів радіозв'язку : видавництво в/ч А3990, Полтава, 2012р .
7. «Офіційний сайт корпорації Harris». Режим доступу: <http://harris.com>.