

1. Порядок роботи з програмним забезпеченням СРА.

Для програмування на ПК має бути встановлене відповідне програмне забезпечення "Communications Planning Application".

Порядок роботи: запускаємо програму, вибираємо створити мережу ("Create network"), як показано на рис. 1 або створити топологію ("Create topology"), див. рис.2.

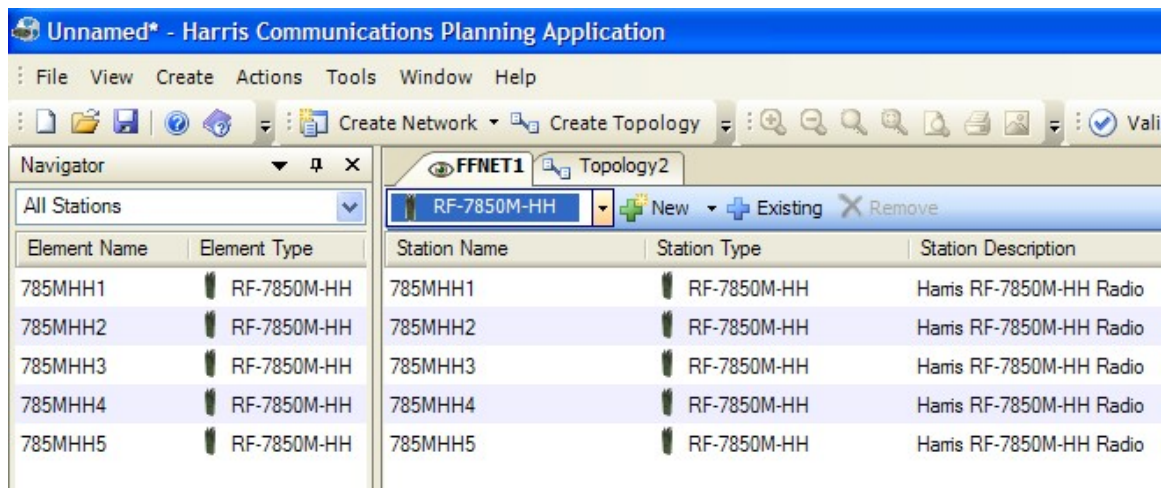


Рис. 1. Вигляд СРА при створенні мережі

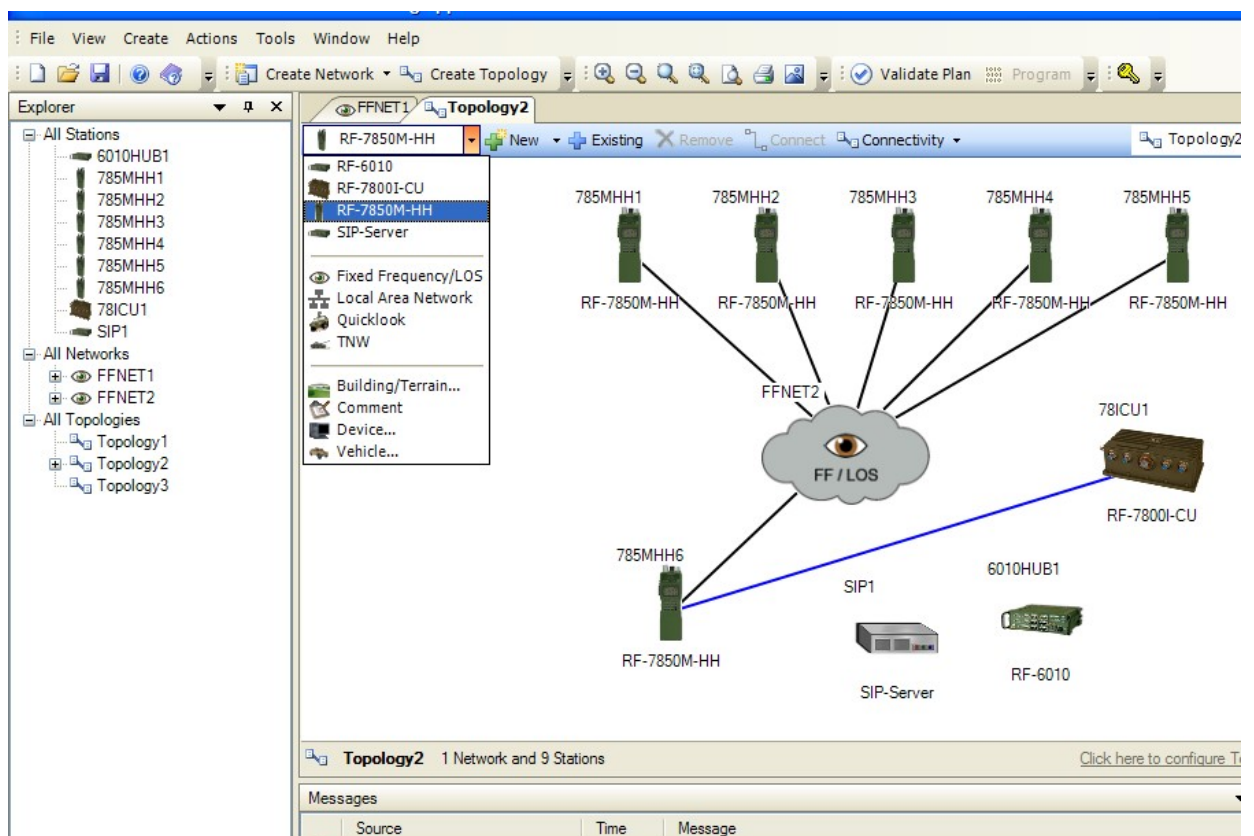


Рис. 2. Вигляд СРА при створенні топології

По суті результат буде однаковий, у другому випадку процедуру легше пояснювати людям, недостатньо обізнаним у галузі радіозв'язку, наприклад, командирам, або солдатам, тобто не радіоінженерам.

Крім цього, у вкладці "Create topology" більш розгалужені можливості щодо налаштування іншого обладнання виробництва Harris (рис. 2).

При створенні мережі вибирається її тип – Fixed Frequency/LOS (на фіксованій частоті), Quicklook (ППРЧ), TNW.

У правій частині робочого вікна у вкладці "Properties" можна дати назву мережі (по умовчанням FFNET1).

Далі вибираємо у вікні програми "New", вибираємо "Create multiple..." (створити декілька радіостанцій), вводимо цифру, наприклад 5 (в мережі буде 5 станцій, кожній з яких автоматично привласняться свої IP-адреса та ім'я, по порядку). Щоб їх змінити необхідно виділити конкретну станцію, та у вкладці "Station information" – "Name" можна змінити ім'я станції, а нижче – "Features", "Ethernet interface", можна змінювати параметри IP-мережі. При налаштуванні нескладних мереж, у яких планується можливість передачі даних, доцільно налаштування "Ethernet" залишати за умовчанням.

Якщо зі станції (станцій) передбачається передача даних з підключенням зовнішніх ПК, а у полі "Address type" встановлено "Static" (статична маршрутизація), то у вкладці "Auto-Share routes" доцільно обрати "Enabled" (оскільки радіостанція має 2 IP-адреси – для радіоканалу та для підключення зовнішніх пристроїв, це забезпечить автоматичну маршрутизацію).

Крім цього, при виділенні конкретної станції у вкладці "Features" можна здійснити індивідуальні налаштування гучності, яскравості, підготувати шаблони SMS, тривожних повідомлень ("Alerts") тощо.

У вкладці "Net Switches" можна змінити порядок призначення уже створених каналів на положення перемикача каналів (по умовчанням вони призначаються по порядку створення каналів з 1-го по 13-й).

Дозвіл ("Enabled") у вкладці "Black Repeater" передбачає використання станції у режимі "чорного ретранслятора" (прийм, підсилення та передача без дешифрування, тобто ключі у цьому випадку у станцію не завантажуються).

Для налаштування інших параметрів радіостанцій відкривається вкладка "Preset". Для цього "мишою" треба натиснути на вільне місце у центральному вікні програми. При цьому більшість параметрів налаштовується одночасно для усіх станцій мережі.

У вкладці "General" вводяться частоти прийому та передачі, включається, при необхідності, режим "чергового прийому" – "Receive only" – "enabled" (при цьому станції не можуть виходити на передачу на даному каналі), встановлюється потужність передавача, вибирається ширина каналу (25 або 75 кГц), та вибирається тип доступу до каналу "Channel access" – "None" (для простих мереж, що передбачають передачу мови або DTE), або "MACA" (для мереж, що передбачають **передачу IP-даних**).


У випадку вибору "MACA" та для зустрічної роботи з радіостанціями Falcon 2 нижче підключається режим "Legacy MACA" – "Enabled".

Якщо вибрано "MACA", то з'являється вкладка "Circuit type", де вибирається 3 можливих варіанти:

"None" – передбачається передача або мови, або даних, якщо при передачі даних натиснути тангенту – передача даних припиняється;

"Data" – передбачається тільки передача даних;

"Simultaneous" – передбачається можливість одночасної передачі мови і даних.

У вкладці "Comsec", якщо канал повинен бути криптографічно захищеним, для нього вибираються алгоритм та ключ шифрування. Перед цим необхідно створити необхідну кількість ключів натискаючи на символ , або "Tools" – "Key management". Ключі генеруються виходячи з потрібної кількості каналів, у будь-якому разі, на канал не може бути призначено більше одного ключа. Для генерації ключів (рис. 3) необхідно виставити галочку у лівому нижньому куті у полі "Enable Key Generation", вибрати необхідну кількість ключів для відповідних алгоритмів шифрування (для розглянутого прикладу – 2 для AES 128 та 2 для AES 256), натиснути "Generate Keys". При необхідності значення ключа можна редагувати (ввести необхідне, скопіювати з іншого текстового файлу, імпортувати (вкладка "Import")). Вкладка "CAM" необхідна при використанні алгоритму Citadel.

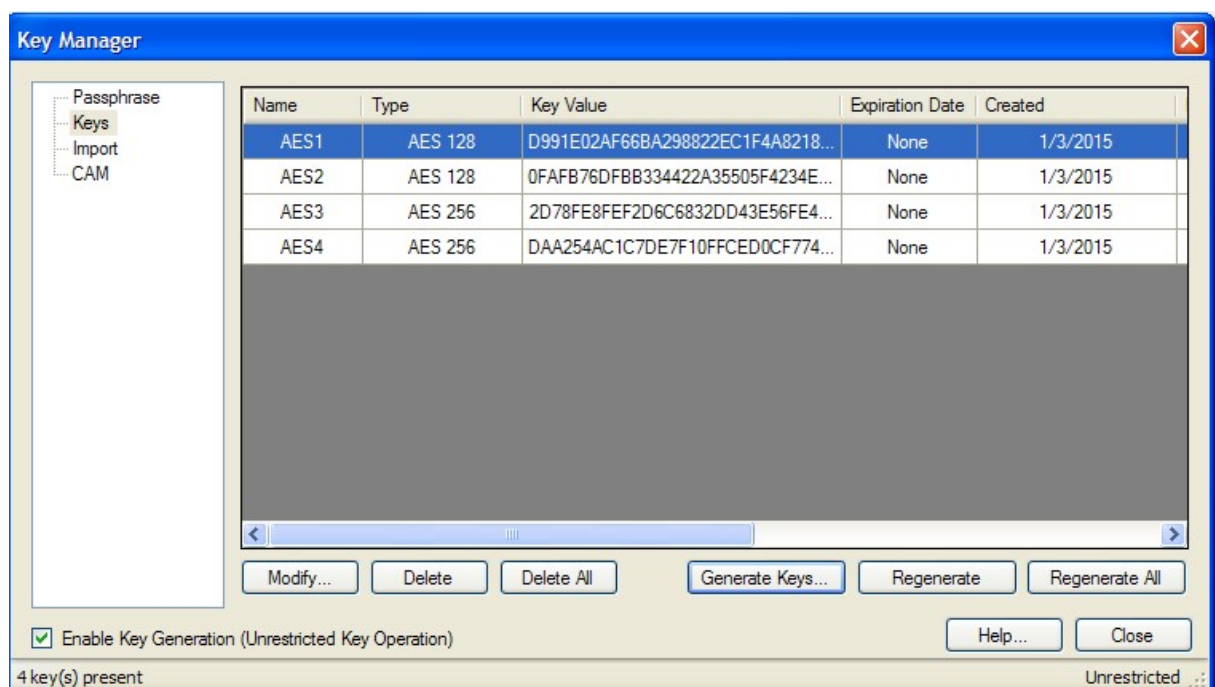


Рис. 3. Приклад генерації ключів

Існує можливість зберігати та пересилати ключі в зашифрованому вигляді. Необхідно знати пароль, для того, щоб встановити значення ключа.

У вкладці "Data / Voice (Traffic)" вибираються вид модуляції, тип кодека мови, швидкість передачі даних та інші параметри, що відносяться до трафіку мови та даних.

У вкладці "Squelch" призначаються параметри подавлювача шумів. Допустимі значення варіантів їх значень залежать від попередніх налаштувань.

У вкладці "Advanced" дозволяється передача IP-даних в радіоканалі, режим Tx Power override (поступове зниження потужності передавача при зменшенні заряду акумулятора), налаштовуються параметри GPS, налаштовуються, при необхідності, параметри ретрансляції, а також режим подвійної тангенти (Dual PTT). Останній можливий лише при налаштуванні "General" – "Channel access" – "None". Для призначення іншої мережі (іншого каналу) на нижню тангенту (Secondary) для кожної з радіостанцій даної мережі можна призначити вторинну мережу на ФЧ з "Channel access" – "None".

Можна створити декілька топологій (або мереж) і призначити їх відповідним положенням "колесика" у верхній частині радіостанції (тобто створити заздалегідь підготовлені частоти, або фіксовані, або канали ППРЧ).

При створенні нових топологій (мереж), якщо їх учасниками є радіостанції, що уже були створені раніше, необхідно скористатися вкладкою "Existing" (рис. 4).

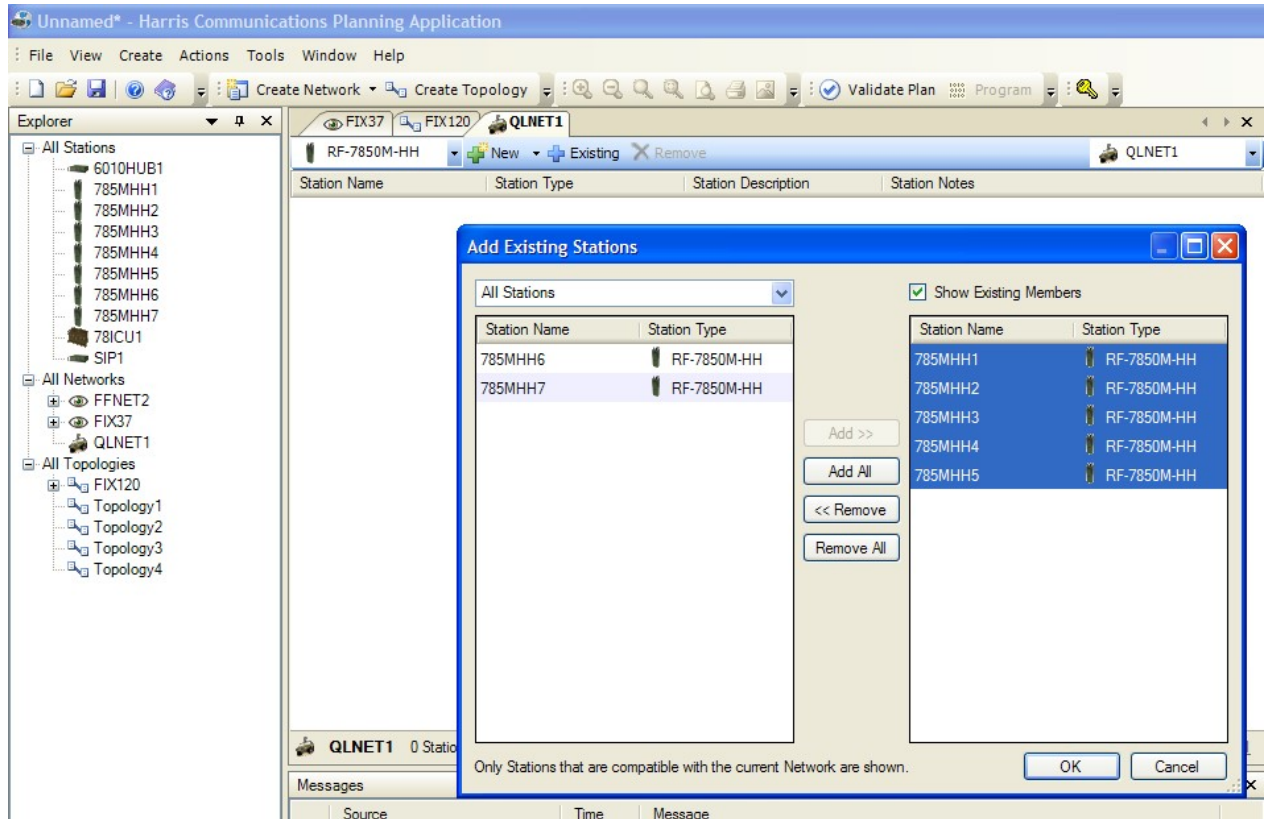


Рис. 4. Приклад створення нової мережі (каналу)

Слід пам'ятати, що під час роботи час від часу необхідно "зберігатись" – якщо буде збій, можна буде відновити роботу з моменту останнього збереження. При цьому вказується ім'я файлу та місце його збереження (CPA-файл).

Особливості програмування каналів ППРЧ

Основні відмінності від налаштування на фіксованій частоті:

1) необхідно обрати алгоритм ППРЧ (1А, 2, 3, якщо обрано "Channel access" – "MACA", автоматично встановлюється Wide, у випадку режиму QL3 далі у вкладці "Hop Rate" можна обрати один з п'яти варіантів – повільна, середня, швидка, авто, "FCS" – free channel search);

2) вводяться не частоти, а призначаються "хопсети" на канал. Для цього необхідно попередньо створити необхідну кількість "хопсетів" (по кількості необхідних каналів з ППРЧ). Для цього у нижній частині у вкладці "Global Quicklook" створюються "хопсети" (вкладка "Hopset Configuration"), а нижче, у вкладці "TRANSEC Manager" – ключі, що відповідають за послідовність стрибків частоти. Ключі призначаються на канали у вкладці "TRANSEC".

Порядок програмування станцій

Після внесення всіх необхідних даних у програму можна перевірити коректність налаштувань – **Validation** у верхній частині вікна програми.

Коли все готово – записуємо настройки в радіостанцію.

Перед програмуванням рекомендується обнулити станцію – поставити "колесико" в положення "Z". Станція запитає: "Ви впевнені", відповідаємо "Так" і обнуляємо.

Хоча у будь-якому випадку при програмуванні старі настройки стираються.

Важливо завжди програмувати радіостанції однієї мережі з одного комп'ютера (точніше з файлу, створеного на 1-му комп'ютері).

Використовуючи план CPA, радіостанція може бути запрограмована кількома шляхами (при доступі Level3).

- План завантажується у радіостанцію прямо з програмного продукту CPA. Якщо комп'ютер підключено до однієї мережі з радіостанцією (Ethernet/RNDIS), користувач завантажує план на радіостанцію з CPA, вказуючи відповідну IP адресу.

- План завантажується у радіостанцію з USB носія. Для цього носій підключається до радіостанції через адаптер 12067-5600-01. Через меню [APPS] > **FILL** в папці EXTUSBDRIVE вибирається файл, натискаєте [ENT], радіостанція запитає підтвердження завантаження нової конфігурації "ARE YOU SURE YOU WANT TO LOAD A NEW CONFIG", після натиснення YES план з носія буде завантажено до радіостанції.

- План завантажується у радіостанцію по FTP використовуючи USB-Ethernet адаптер 12067-5220-01.

- План завантажується у радіостанцію через додатковий веб інтерфейс.

Розглянемо детальніше 1-й і 2-й способи.

1) З використанням Ethernet кабеля. Для цього станція і ПК мають бути в одній підмережі.

По умовчання і після скидання ("Z" – обнуління), у радіостанції адреса **192.168.1.1**, тому на ПК ставимо: IP-адреса **192.168.1.2**, маска **255.255.255.0**, шлюз (хоча це не обов'язково зараз) 192.168.1.1. Далі обираємо потрібну станцію, натискаємо на поле "Program" у верхній частині вікна програми, вибираємо "Ethernet", вводимо адресу станції, натискаємо "Start Programming".

2) З використанням флеш-накопичувача.

При цьому файл на флешку не просто переписується, а спеціально зберігається в меню "Program" CPA-файлу у полі "Radio/file system" (рис. 5) → Transfer Location → "Browse" → зберігаємо на флешку. Крім цього, файл можна зберегти у ПК, а потім просто скопіювати на флешку.

Якщо при натисканні на поле Program була виділена 1 станція – зберігаються її налаштування у файлі, а ім'я файлу містить № станції в мережі. Якщо ж виділити всі – то у файлі будуть збережені налаштування всіх станцій мережі, тоді при програмуванні кожної окремої станції необхідно буде в меню вибирати її номер.

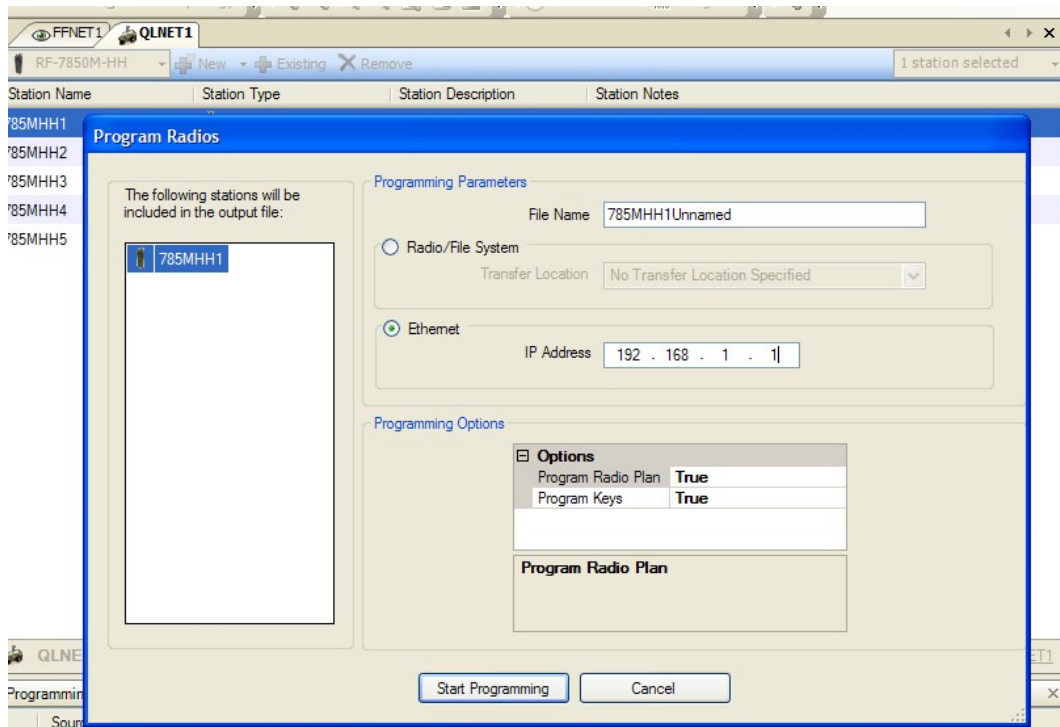


Рис. 5. Запис параметрів у радіостанцію

Коли файл записаний на флешку, під'єднуємо її через перехідник до станції, натискаємо клавішу "7" (APPS – додатки) → Fill Radio → extusb... → enter → вибираємо потрібний файл налаштувань на флешці, якщо він там один – то буде відображатися тільки він 1 → enter → yes → enter → вибираємо зі списку усіх станцій свою → enter → DONE.

Станція програмується (це займає кілька секунд), після чого голосове повідомлення сповіщає про успішне програмування.

Після цього необхідно зберегти налаштування – вибрати та підтвердити "Save" на екрані станції.

Деякі флешки станція може "не бачити".

Після підключення деякий час флешку не видно – поки вона миготить).

Для уникнення замикання контактів при під'єднанні та від'єднанні USB та Ethernet-перехідників необхідно вимикати живлення радіостанції.

2. Варіанти програмування радіостанції.

Завдання №1

(відповідає першій вкладці – мережі FIXFREQ1 у CPA-файлі Hurskyu)

Create a network for fixed frequency. Create 16 radios. Frequency 116 MHz. TxPow – low. Bandwidth – 25 kHz. Chanel access – MACA (Legacy MACA)	Створити мережу для фіксованої частоти з 16 станцій. Частота – 116 МГц. Потужність – низька. Смуга – 25 кГц. Доступ до каналу – MACA (Legacy MACA – для чого при формуванні файлу вибираємо, спочатку MACA, а
---	---

Create 5 AES256 keys and change keys to 111....1 222....2 333....3 444....4 555....5 Select COMSEC Key AES1 to this net/ Highlight all radios and enable "auto-share routing".	потім Legacy mode – enabled). Створити 5 ключів AES 256 і змінити їх на: 111....1 222....2 333....3 444....4 555....5 Вибрати в COMSEC ключ AES1 для цієї мережі. Виділити всі радіо і дозволити автоматичну маршрутизацію.
---	---

Завдання №2, 3

В цьому ж CPA-файлі виконано ще 2 завдання – для мереж ППРЧ QL1A, QL Wide. Для ППРЧ створено 4 хопсета, для мереж 2 і 3 призначені різні хопсети. Створення хопсетів: **Global QuickLook –Hopset configuration**.

Крім цього, для ППРЧ (не QL1A) створені ключі TRANSEC Key (які визначають псевдовипадкову послідовність (алгоритм) стрибків частоти) – в меню – **Global QuickLook – TRANSEC manager** (TRANSEC – transmission security). Для QL1A ключ ППРЧ не вибирається, а для QL Wide та інших QL (2 і 3) коли заходиш в TRANSEC, TRANSEC Key name – вибір одного із згенерованих.

З метою засвоєння термінології наступні завдання видаються англійською мовою.

Завдання №2

CREATE A NETWORK FOR QL1A

USE EXISTING RADIOS

CREATE FOUR HOPSETS WITH THE FOLLOWING VALUES:

HOPSET ID: 062 START: 60.5 STOP: 70.5

HOPSET ID: 174 START: 70 STOP: 90

HOPSET ID: 864 START: 148 STOP: 188

HOPSET ID: 157 START: 207 STOP: 368

CREATE FOUR TRANSEC KEYS WITH THE FOLLOWING VALUES:

TSK01 11111111

TSK02 22222222

TSK03 33333333

TSK04 44444444

USE HOPSET: 062

TX POWER: LOW

CHANNEL ACCESS: MACA (LEGACY MODE)

ASSIGN COMSEC KEY AES2 TO THIS NET

Завдання №3

CREATE A NETWORK FOR QL3 FCS
USE EXISTING RADIOS
USE HOPSET: 174
TX POWER: LOW
CHANNEL ACCESS: NONE
HOP RATE: FREE CHANNEL SEARCH
ASSIGN COMSEC KEY AES3 TO THIS NET
ASSIGN TRANSEC KEY TSK01 TO THIS NET

Завдання №4

CREATE A NETWORK FOR QLWIDE
USE EXISTING RADIOS
USE HOPSET: 864
TX POWER: LOW
CHANNEL ACCESS: MACA
HOPPING ALGORITHM: QUICKLOOK WIDE
ASSIGN COMSEC KEY AES4 TO THIS NET
ASSIGN TRANSEC KEY TSK02 TO THIS NET

Завдання №5

CREATE A NETWORK FOR FIXED FREQUENCY
FREQUENCY: 101.0 MHZ
TX POWER: LOW
BANDWIDTH: 25
CHANNEL ACCESS: NONE
ASSIGN COMSEC KEY AES5 TO THIS NET

CREATE A NETWORK FOR FIXED FREQUENCY
FREQUENCY: 121.0 MHZ
TX POWER: LOW
BANDWIDTH: 25
CHANNEL ACCESS: NONE
ASSIGN COMSEC KEY AES1 TO THIS NET

GO BACK TO THE FIXED FREQUENCY NET FOR 101.0 MHZ
IN THE NETWORK SETTINGS GO TO ADVANCED
OPEN DUAL PTT
FOR EACH RADIO CHANGE UNASSIGNED TO FFNET2 (THE FIXED FREQUENCY NET FOR 121.0 MHZ)
PROGRAM YOUR RADIO