

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Б.В. Ванділовський, О.С. Захарченко, О.Я. Калюжний

ІНЖЕНЕРНИЙ ІНТЕРФЕЙС ТА НАЛАШТУВАННЯ БАЗОВОЇ СТАНЦІЇ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Лабораторний практикум

Навчальний посібник

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра
за освітньою програмою «Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки»
«Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія»
«Радіотехнічні комп'ютеризовані системи»
спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка
172 Електронні комунікації та радіотехніка

Електронне мережне навчальне видання

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2023

Рецензент *Дубровка Ф.Ф., професор кафедри радіоінженерії доктор технічних наук, професор*

Відповідальний редактор *Мартинюк С.Є., кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри радіоінженерії*

*Гриф надано Методичною радою КПП ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 23.02.2023 р.)
за поданням Вченої ради радіотехнічного факультету
(протокол № 01/2023 від 30.01.2023 р.)*

Ванділовський Борис Валерійович, аспірант, Захарченко Оксана Степанівна, старший викладач, Калюжний Олександр Якович, професор

ІНЖЕНЕРНИЙ ІНТЕРФЕЙС ТА НАЛАШТУВАННЯ БАЗОВОЇ СТАНЦІЇ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ Лабораторний практикум

**ІНЖЕНЕРНИЙ ІНТЕРФЕЙС ТА НАЛАШТУВАННЯ БАЗОВОЇ СТАНЦІЇ
МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч.
посіб. для студ. спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / Б.В.
Ванділовський, О.С. Захарченко, О.Я. Калюжний. – Електронні текстові дані (1
файл: 21,358 Мбайт). – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 53 с.**

Практикум забезпечує ознайомлення студентів з інженерним інтерфейсом, що забезпечує налаштування та тестування базової станції мобільного зв'язку. Технічним забезпеченням практикуму є стенд базової станції, розгорнутий у лабораторії мобільного зв'язку. Практикум складається із трьох лабораторних робіт, в яких вивчаються основні принципи побудови БС, інженерний інтерфейс БС на основі Програмного забезпечення (ПЗ) 2G Flexi BTS Site Manager, налаштування параметрів передачі мобільної мережі. Також розглядається налаштування транспортної радіо релейної лінії засобами Web-інтерфейсу INTRALINK ISR.

Практикум призначено для підготовки студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що навчаються за спеціальністю 172 «Електронні комунікації та радіотехніка».

© Б.В. Ванділовський, О.С. Захарченко, О.Я. Калюжний
© КПП ім. Ігоря Сікорського, 2023

Зміст

Перелік скорочень	4
Вступ.....	5
1 Лабораторна робота №1	9
2 Лабораторна №2	22
3 Лабораторна робота № 3	33
Список рекомендованої літератури.....	53

Перелік скорочень

БС – базова станція

BTS – Base Transceiver Station

BCF – Base Control Function

IP – Internet Protocol

BSC – Base Station Controller

DSCP – Differentiated Services Code Point

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

DNS – Domain Name System

QoS – Quality of Service

Вступ

Лабораторний практикум містить три лабораторні роботи. У першій лабораторній роботі вивчаються основні принципи побудови БС, для чого використовується Програмне забезпечення (ПЗ) 2G Flexi BTS Site Manager. У другій лабораторній роботі вивчається як за допомогою BTS Site Manager налаштувати параметри передачі мобільної мережі. У третій лабораторній роботі вивчається як за допомогою веб інтерфейсу INTRALINK ISR налаштувати радіо релейну лінію.

Для надійного засвоєння матеріалу необхідні базові знання з наступних дисциплін: електродинаміка та поширення радіохвиль, антенно-фідерні пристрої, сигнали та процеси у радіотехніці, теорія передавання інформації, мобільні телекомунікаційні системи.

Лабораторний стенд

Виконання лабораторних робіт буде відбуватися за стендом, який являє собою базову станцію [1, 2]. Стенд складається з модуля БС, передавача, модуля релейної лінії, антени БС KATHREIN 1800, та двох антен для радіорелейної лінії. Сам стенд можна побачити на наступних зображеннях:



Рис. В.1 Лабораторний стенд



Рис. В.2 Передавач та модуль БС

На Рис. В.1 показаний весь стенд лабораторної роботи. На рис. В.2 показані передавач FXEB (зверху) та системний модуль БС ESMC (знизу). Системний модуль (ESMB/C) — це блок, що забезпечує загальні функції BTS і зовнішні та внутрішні з'єднання для всієї BTS. Основними функціями системного модуля є:

- BTS O&M

- Підключення OBSAI
- Смуга частот GSM/EDGE
- Інтегрований транспорт BTS
- Синхронізація BTS
- Розподіл живлення (48 В постійного струму) на інші модулі

На рис. В.3 зображений модуль для керування релейною лінією. Він призначений для прошивання та моніторингу стану релейних антен та разом з інженерним інтерфейсом утворюють систему керування лінією. На рис. В.4 знаходиться антена базової станції KATHREIN 1800 (знизу) та приймальна антена релейної лінії (зверху). На рис. В.5 показана передавальна антена релейної лінії. Антени призначені для прийому та передачі даних абонентів.



Рис. В.3 Модуль релейної лінії

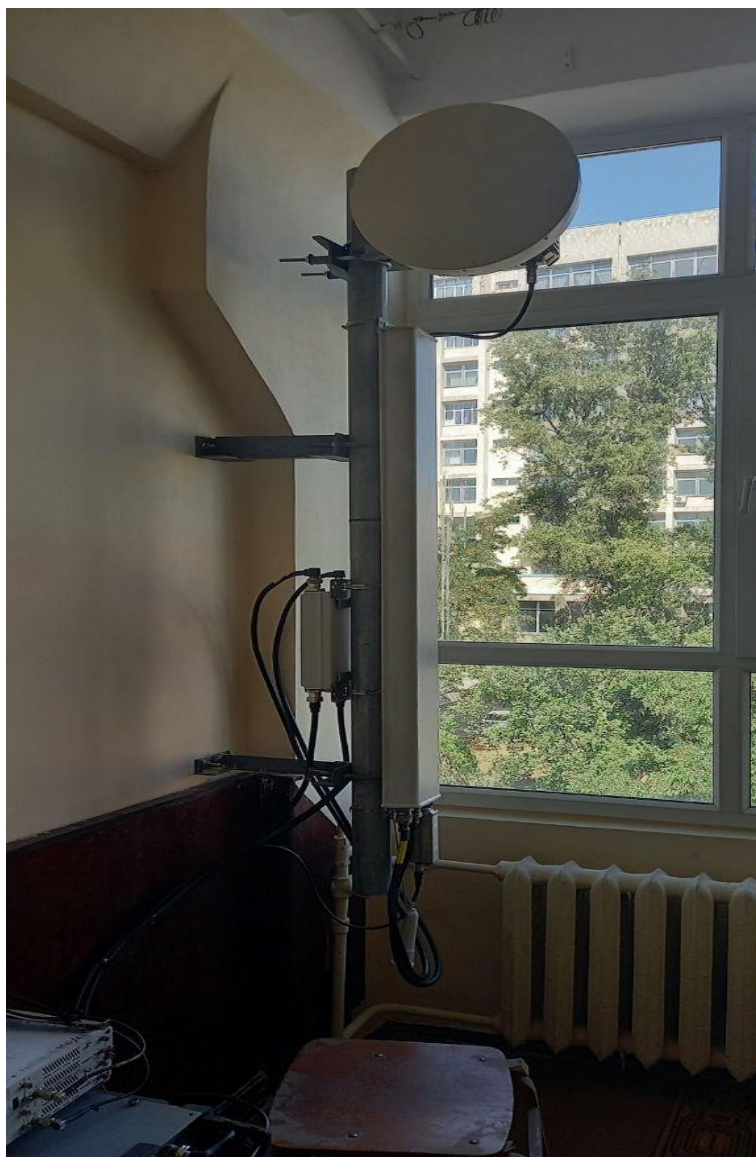


Рис. В.4 Антена БС та «Голова» № 2 релейної лінії



Рис. В.5 «Голова» № 1 релейної лінії

1 Лабораторна робота №1

BTS site manager

Мета: Ознайомитися с функціоналом ПЗ BTS site manager, а також навчитися налаштовувати мобільні мережі з його допомогою.

1.1 Теоретичні відомості

В радіозв'язку базова станція — це системний комплекс приймально-передавальної апаратури, що здійснює централізоване обслуговування групи кінцевих абонентських пристроїв. Базова станція стосовно до стільникового зв'язку — комплекс радіопередавачів (ретранслятори, прийомо-передавачі), що здійснює зв'язок з кінцевим абонентським пристроєм — стільниковим телефоном. Одна базова станція стандарту GSM зазвичай здатна підтримувати до 12 передавачів, а кожен передавач здатний одночасно підтримувати зв'язок з 8-ма абонентами, що спілкуються. Комплекс розташованих поруч базових станцій утворює соту. Базові станції з'єднані з комутатором стільникової мережі через контролер базових станцій. Контролер і комутатор встановлюються в одному приміщенні і з'єднуються прямою оптичною лінією. Підключення кожної базової станції до контролера здійснюється за допомогою транспортної мережі, яка будується на базі радіорелейних, волоконно-оптичних і мідних ліній.

2G Flexi BTS Site Manager – це програмне забезпечення за допомогою якого можна виконувати відладку, налаштування, створення та моніторинг мобільних мереж, в нашому випадку в форматі GSM.

Для роботи необхідно встановити ПЗ на ПК та під'єднатися до БС за допомогою LAN кабелю. Інструкцію з встановлення див. у архіві з ПЗ, там же знаходяться і необхідні дані для входу в аккаунт.

1.1.1 Base Station

Для початку розглянемо вкладку Base Station. В цій вкладці ми можемо спостерігати за станом базової станції, її загальними властивостями і основною інформацією. На рис. 1.1 показана інформація стосовно назви і місця знаходження станції. Рис. 1.2 демонструє нам загальні властивості модуля БС , такі як його паспортні дані, IP адресу, статус, статус індикаторів і тд.. Панель знизу показує різного типу алярми, інформацію про них та їх локацію.

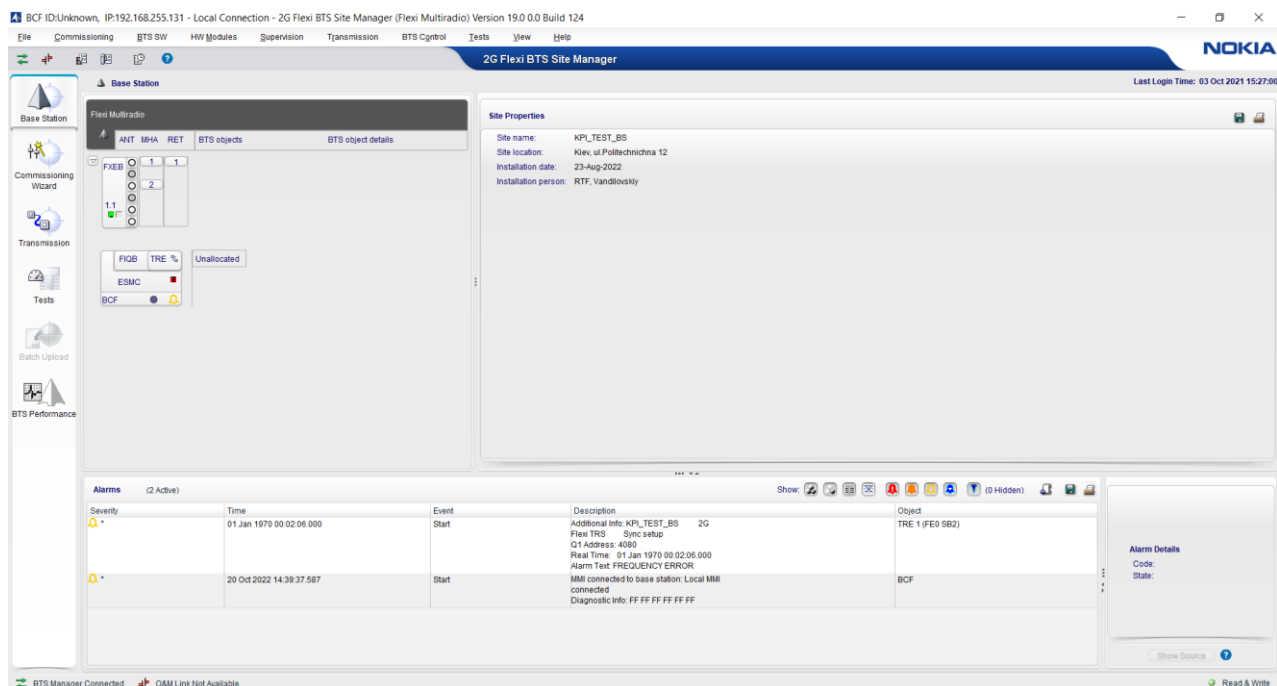


Рис. 1.1 Основні дані стосовно БС

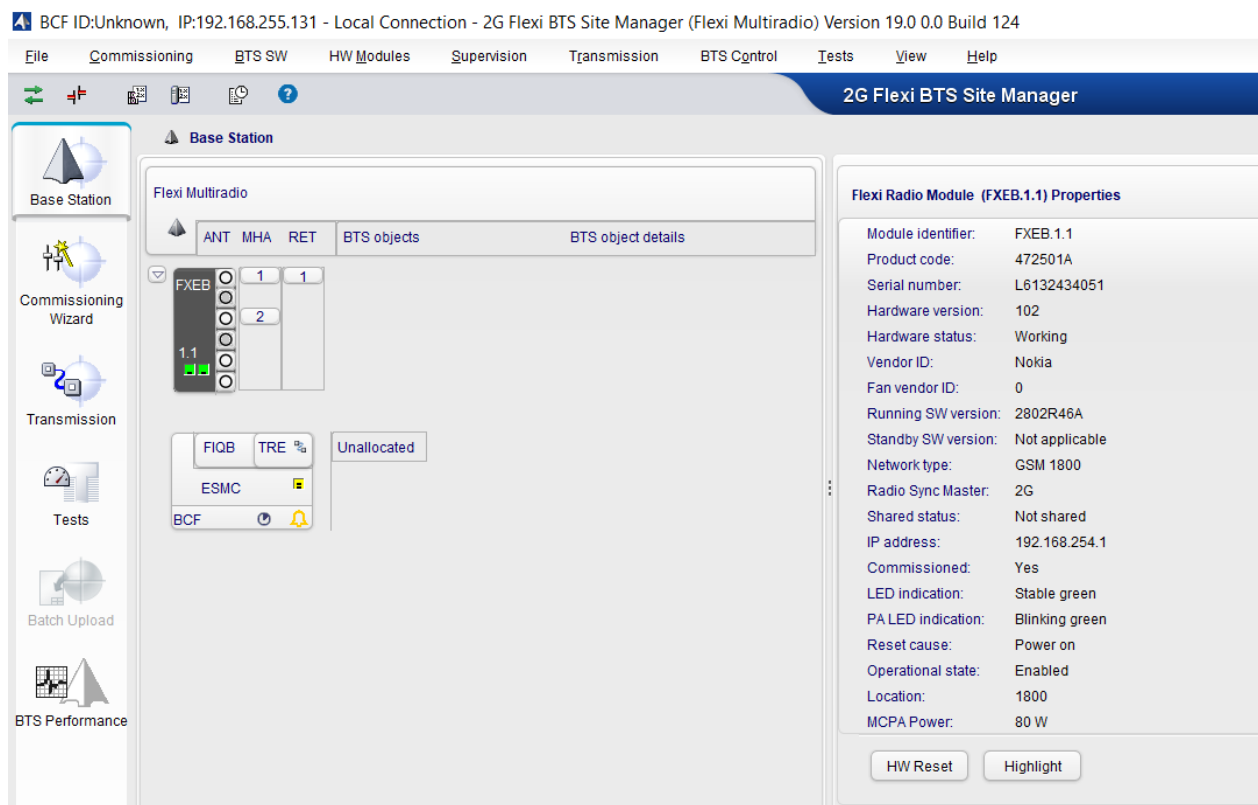


Рис. 1.2 Загальні властивості

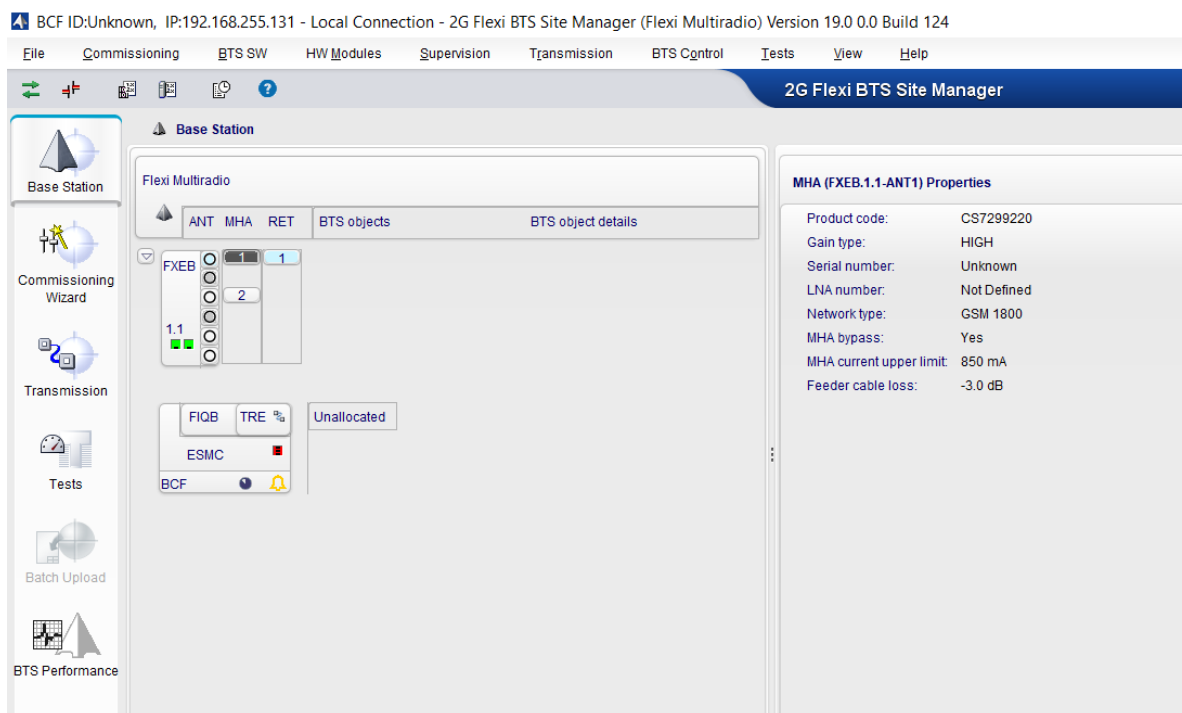


Рис. 1.3 Стан антенного входу 1

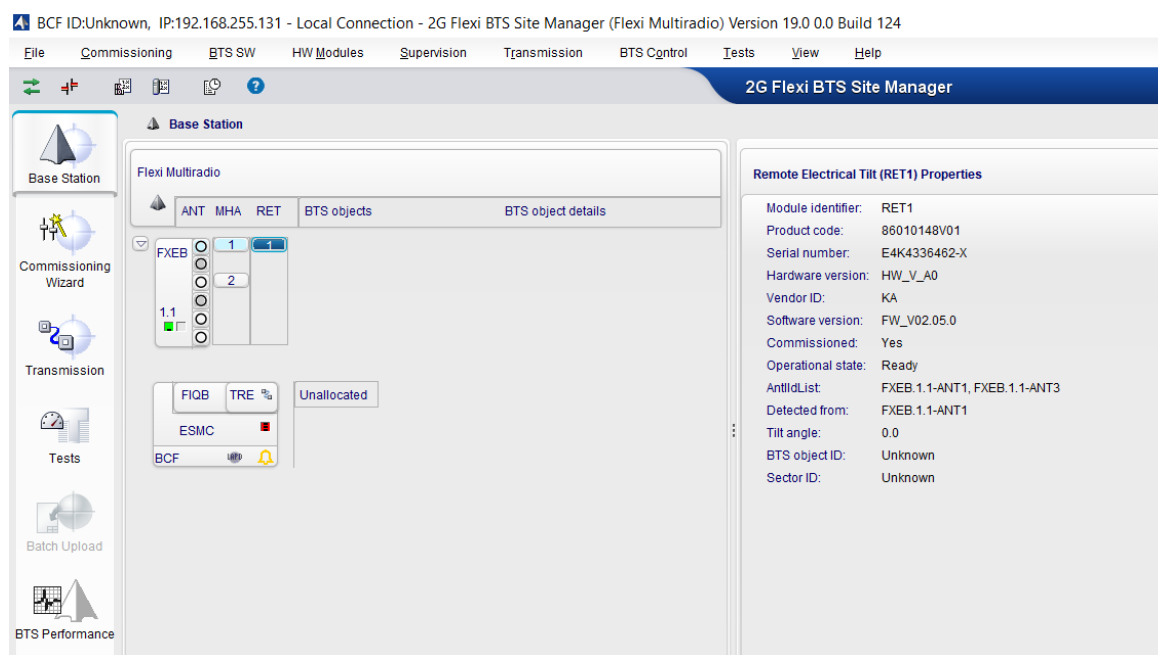


Рис. 1.4 Модуль электричного кута нахилу

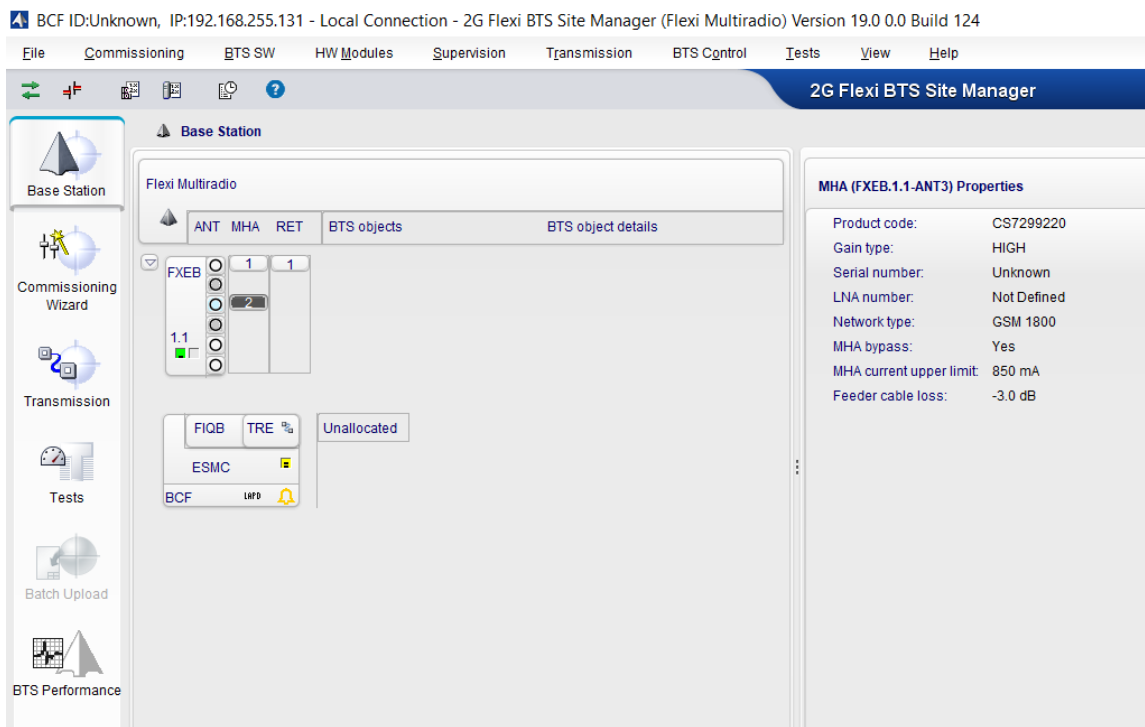


Рис. 1.5 Стан антенного входу 2

На рис. 1.3 і 1.5 показано як можна подивитися стан під'єднання антенного порту а також саму антену. Панель на рис. 1.4 дозволяє спостерігати за модулем який відповідає за електричний кут нахилу антени.

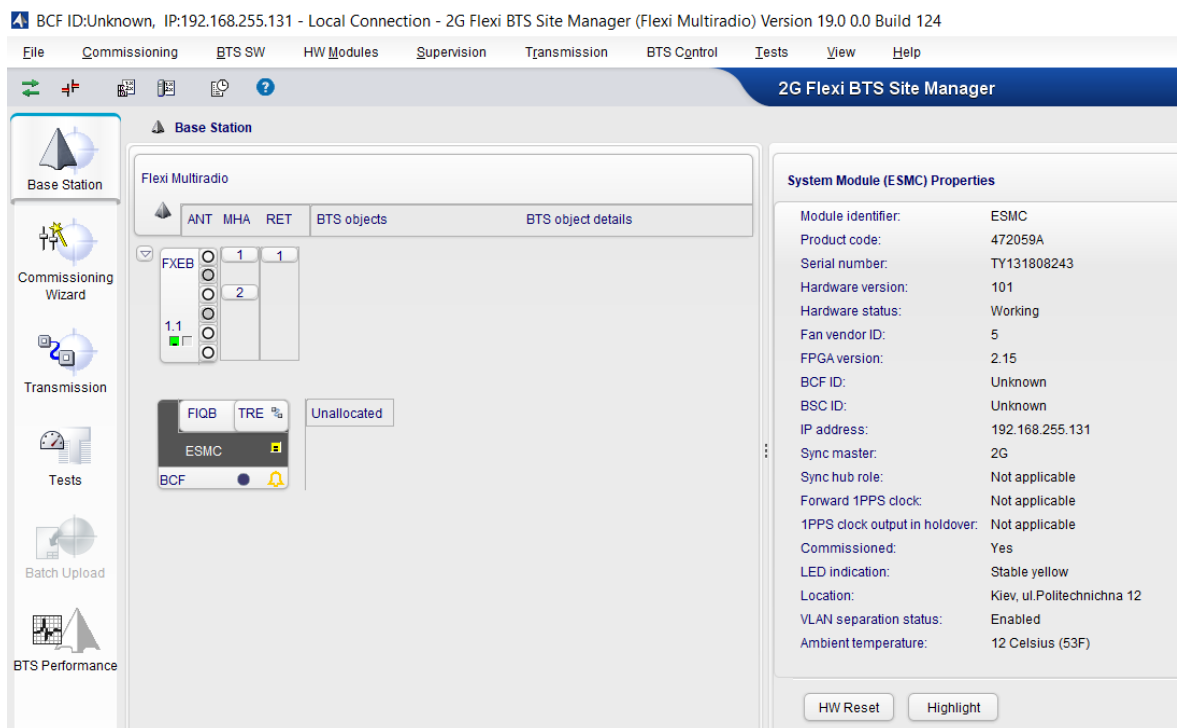


Рис. 1.6 Панель ESMC

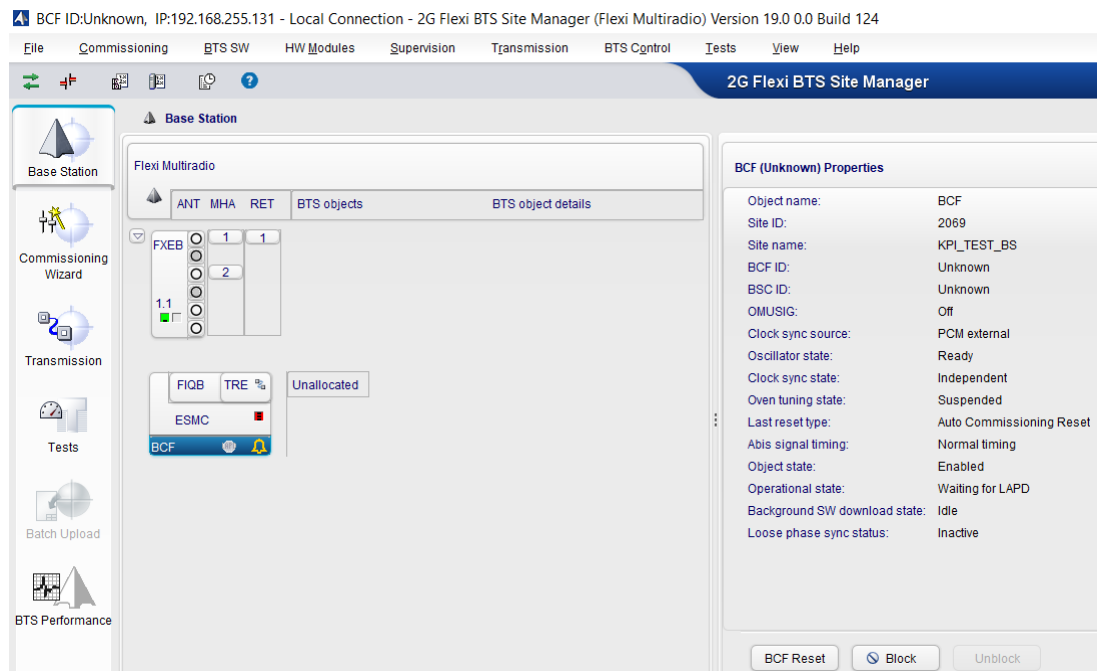


Рис. 1.7 Стан BCF

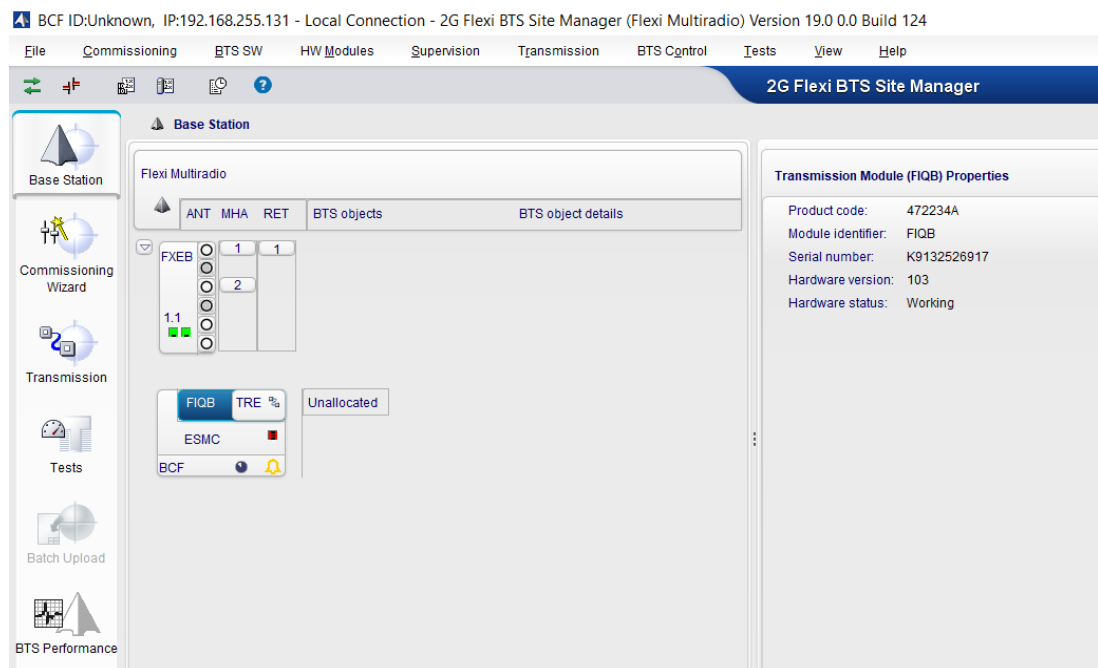


Рис. 1.8 Стан FIQB

Панель ESMC (рис. 12.) показує стан і властивості системного модуля, панель BCF – властивості і стан BCF (рис.1.7), панель FIQB – властивості і стан передавального модуля (рис. 1.8).

1.1.2 Експлуатаційні налаштування

Наступні пункти спрямовані на те щоб можна було налаштувати і ввести в експлуатацію конкретну мережу.

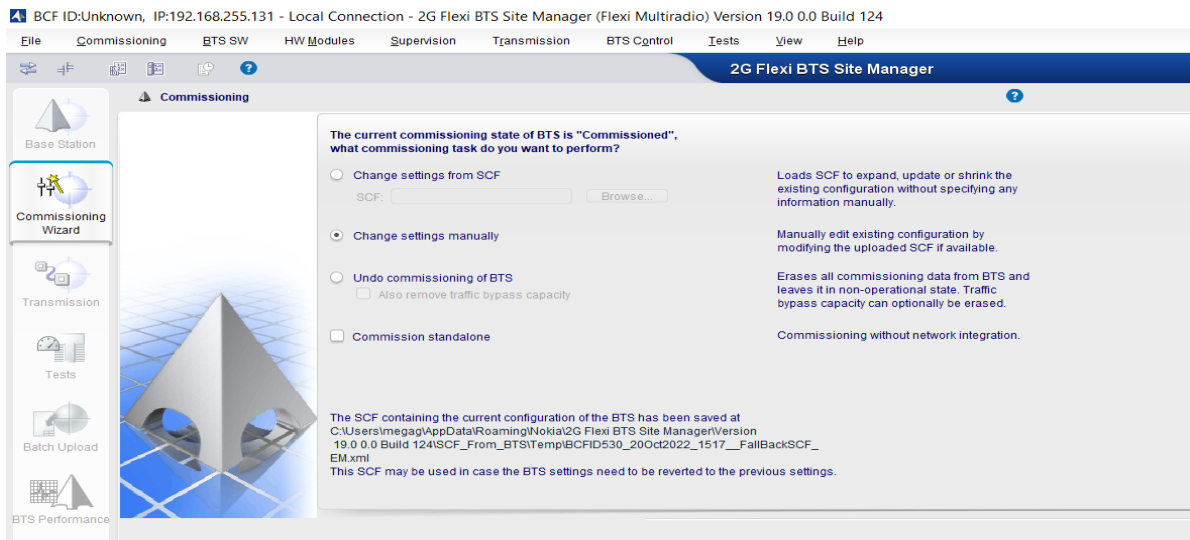


Рис.1.9 Головне вікно експлуатаційного налаштування

У головному вікні експлуатації (рис.1.9) можна вибрати спосіб, як буде відбуватися налаштування мережі:

1. Експорт параметрів з вже готового конфігу.
2. Вибір параметрів вручну.
3. Видалення параметрів налаштування.

Вкладка Site Specific Information (Рис.1.10) дозволяє вручну ввести данні стосовно ідентифікації БС і її місця знаходження, а також макс. значення часових похибок.

Вікно Hardware configuration дозволяє завантажити параметри BCF з вже існуючого конфігу або налаштувати їх вручну та експортувати з самої BTS (рис. 1.11).

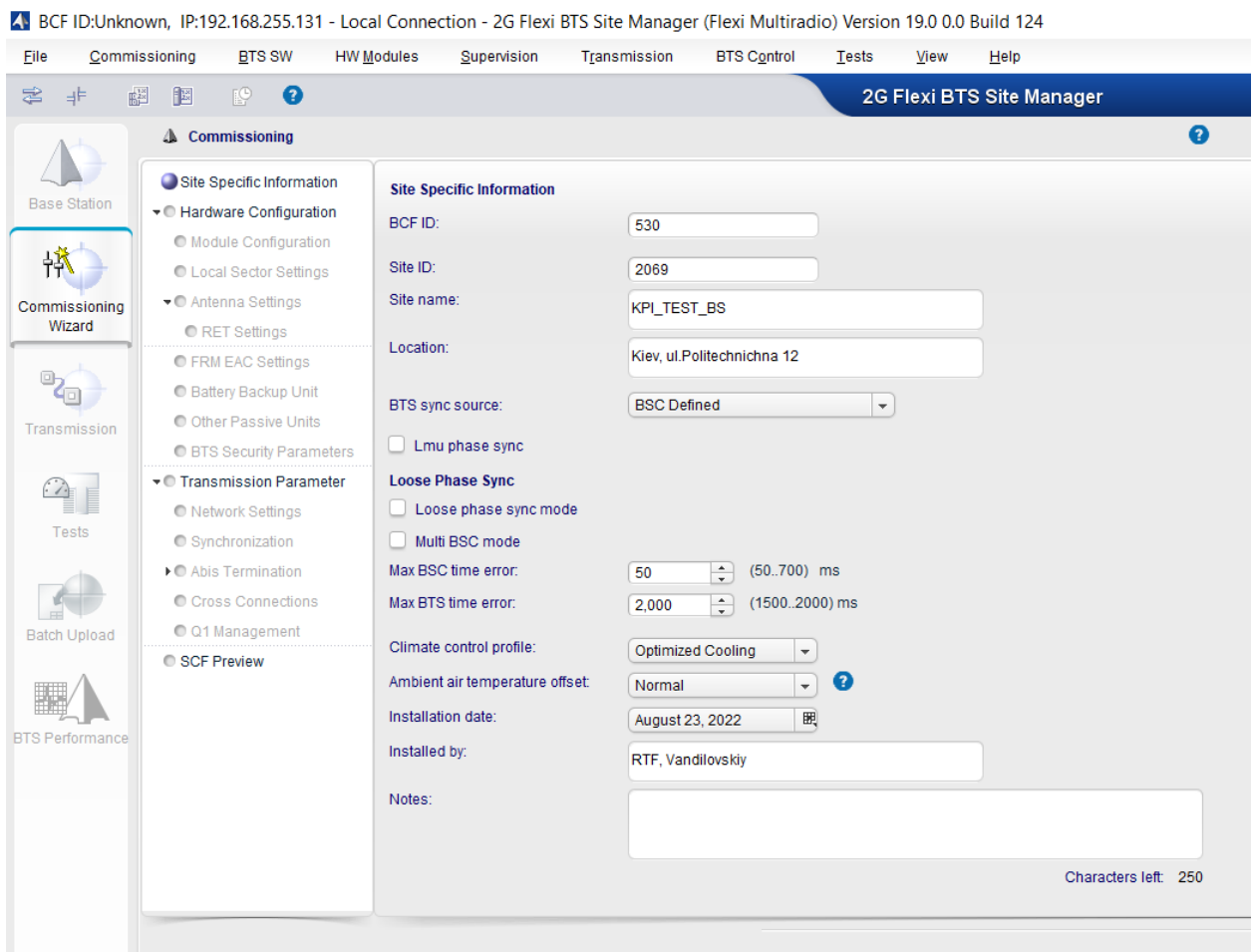


Рис. 1.10 Вкладка Site Specific Information

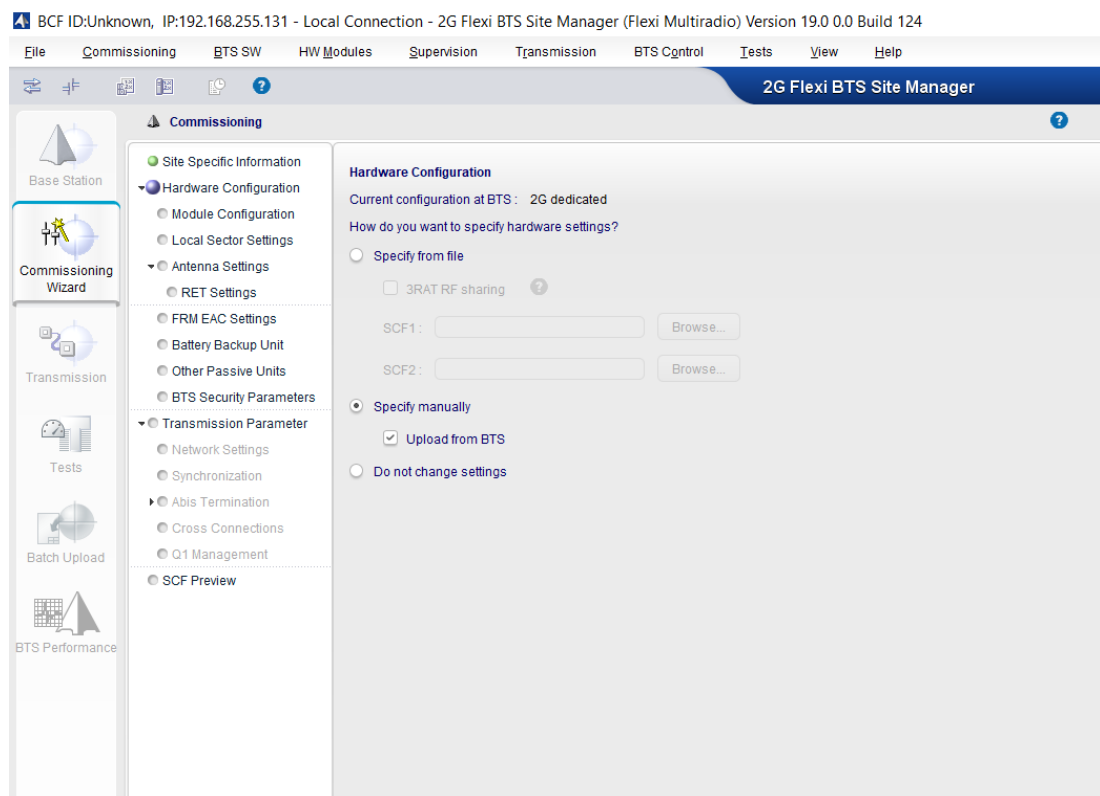


Рис. 1.11 Вікно Hardware configuration

У вкладці Module configuration виконуються налаштування антенного модуля, тут можна задати кількість під'єднаних антенних модулів, робочі частоти, та встановлювати конфіги системних модулів. (рис. 1.12). Вкладка local sector settings дозволяє виконати налаштування локальних секторів (рис 1.13 і рис 1.14). Віконця демонструють під'єднані антени, їх потужність та максимальну кількість TRX.

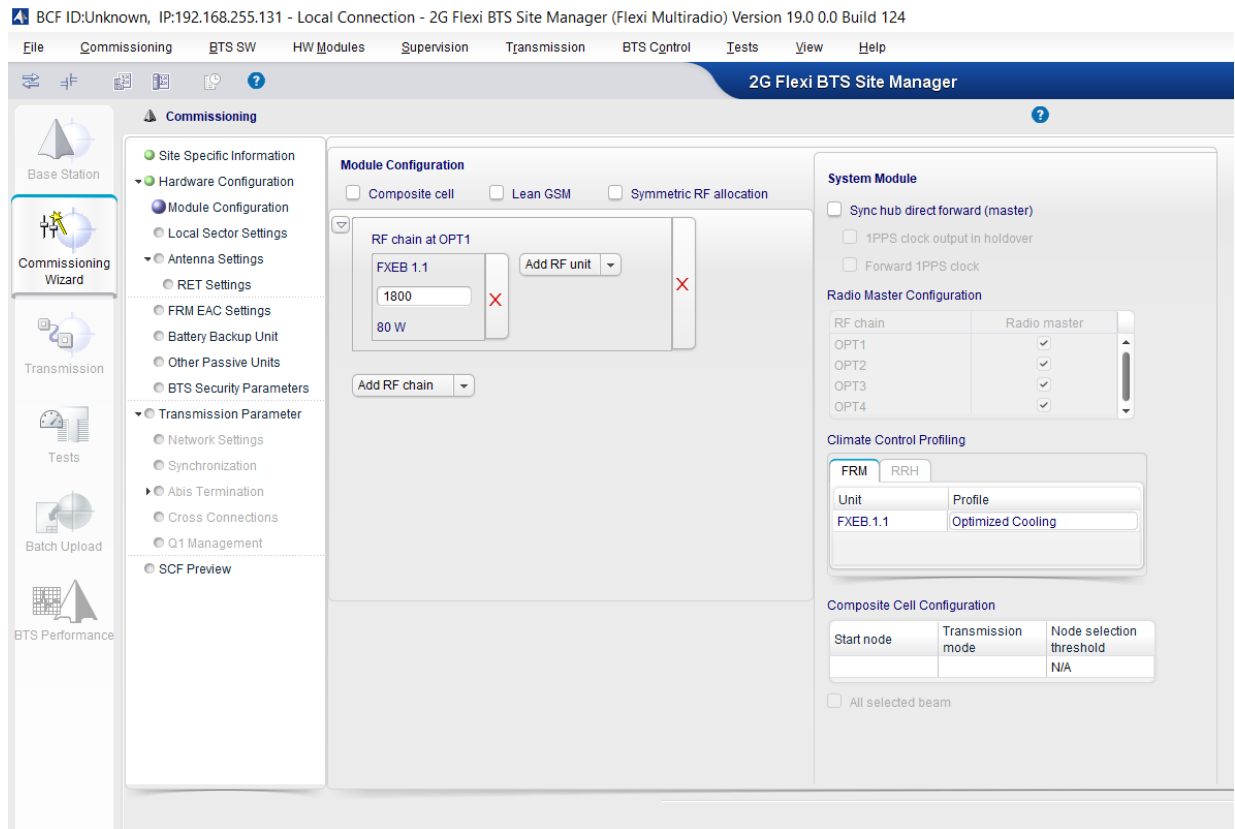


Рис. 1.12 Вкладка Module configuration

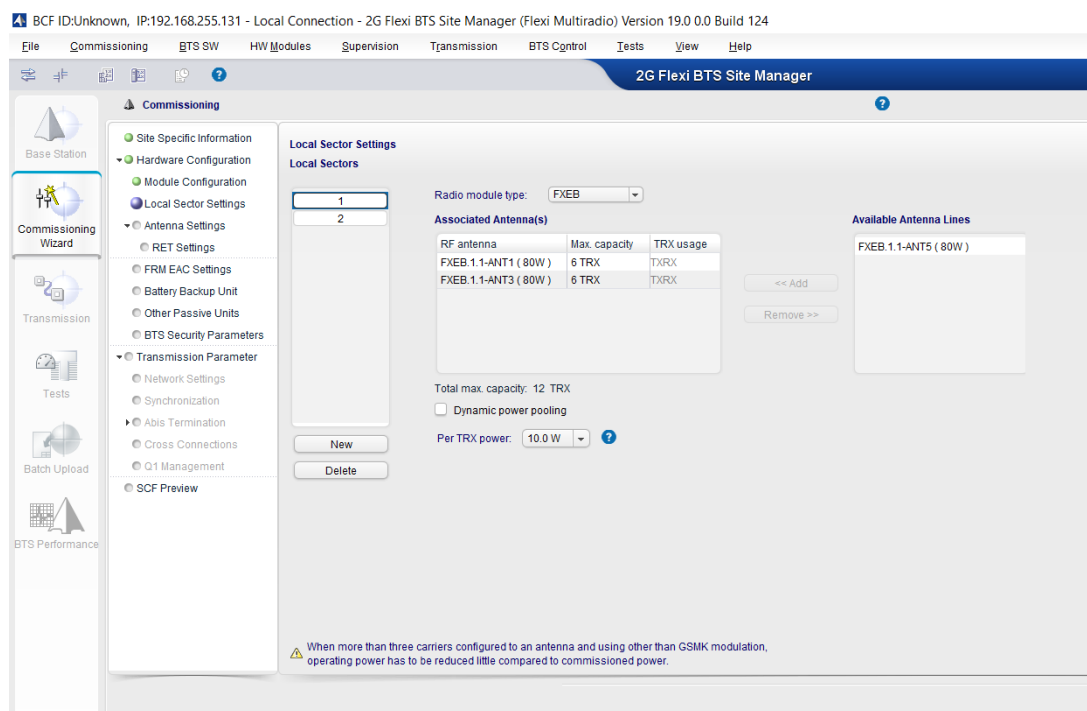


Рис. 1.13 Вкладка local sector settings. Вид 1

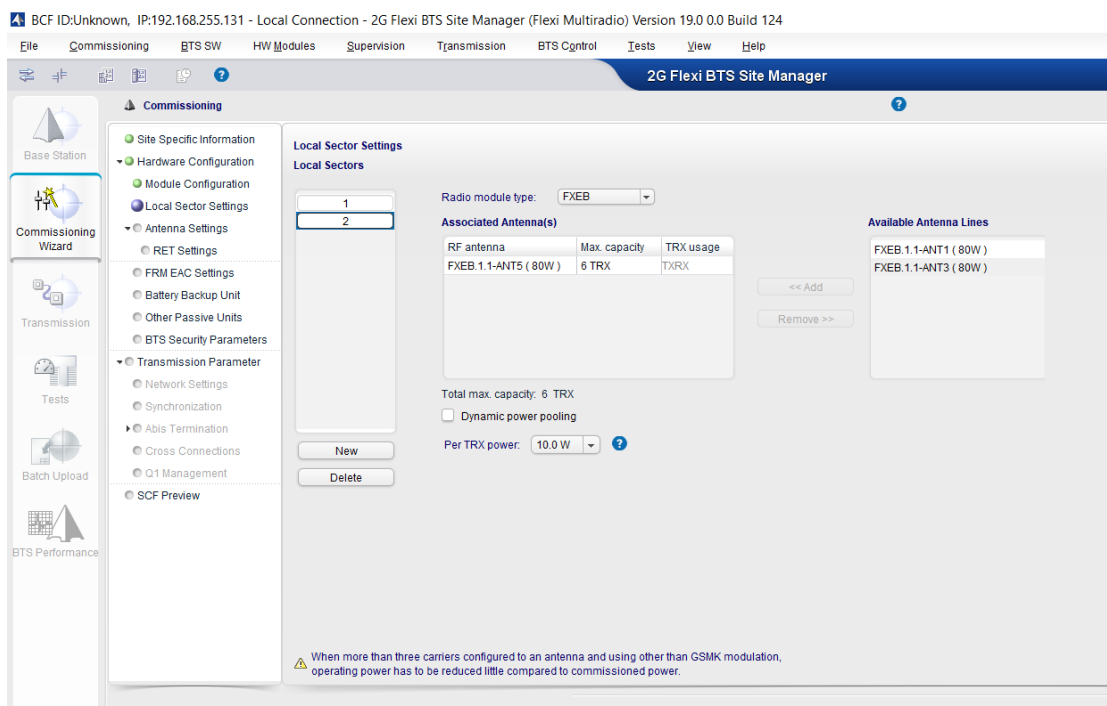


Рис. 1.14 Вкладка local sector settings. Вид 2

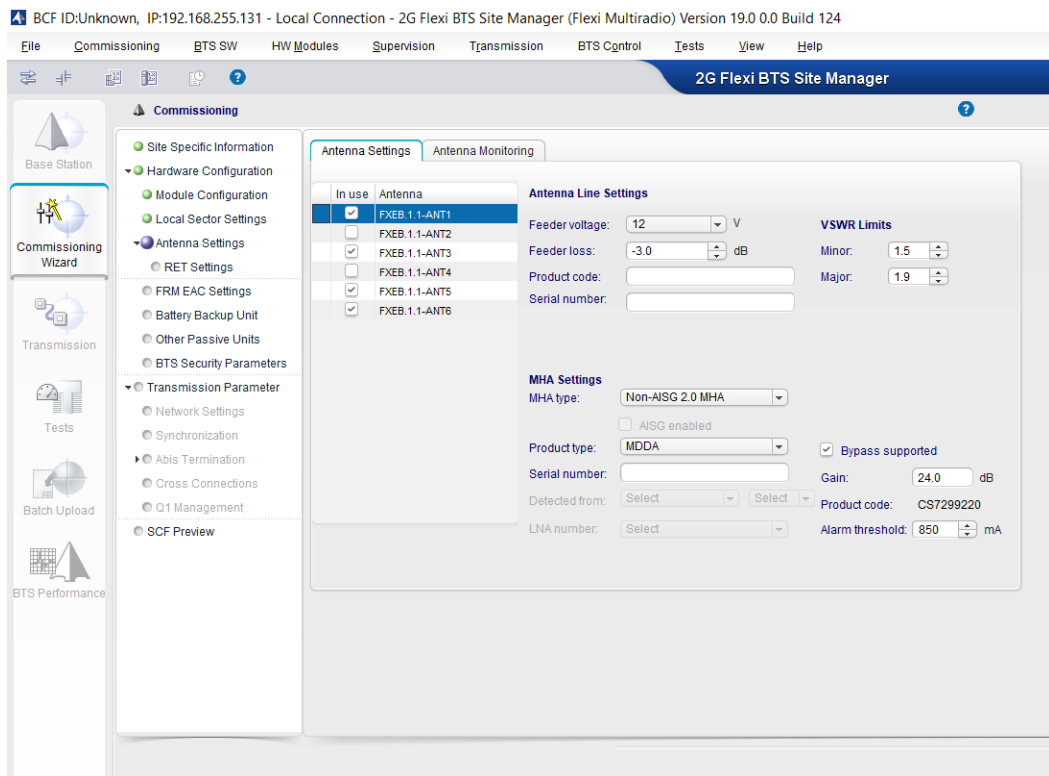


Рис. 1.15 Вкладка antenna settings

Вкладка antenna settings (рис. 1.15) показує які антенні входи задіяні а також дозволяє проводити налаштування антенної лінії та МНА. Вкладка RET settings демонструє налаштування RET, тобто показує їх кількість, можливість створювати нові та робити їх налаштування (рис. 1.16).

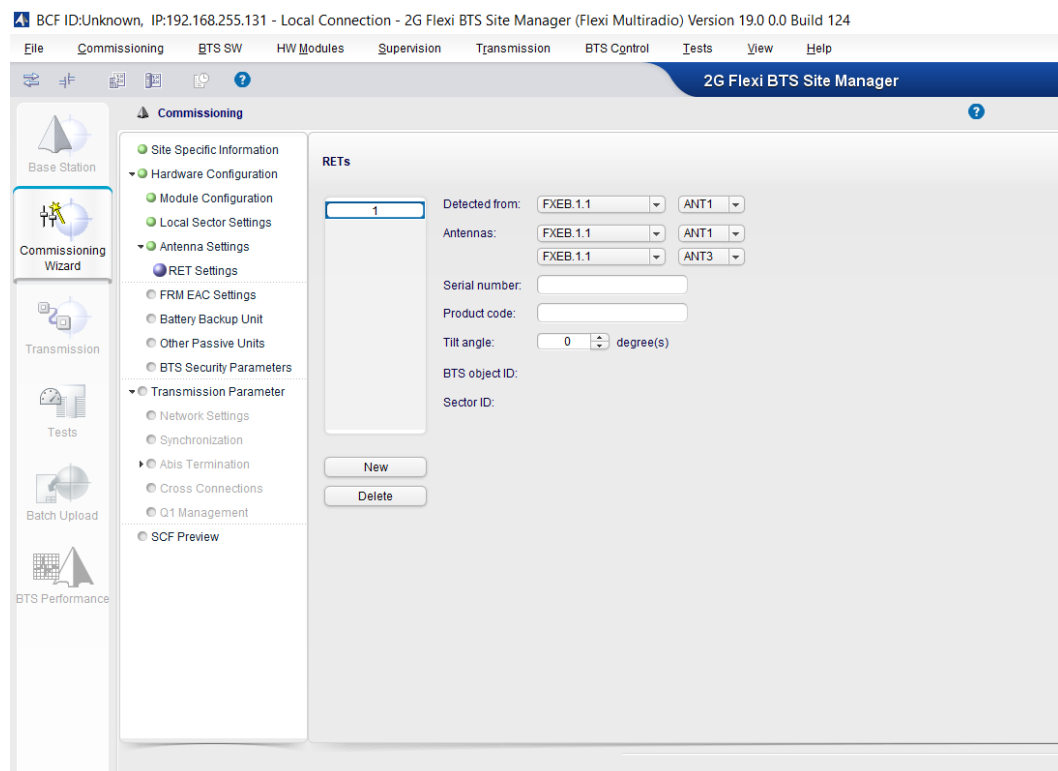


Рис.1.16 Вкладка RET settings

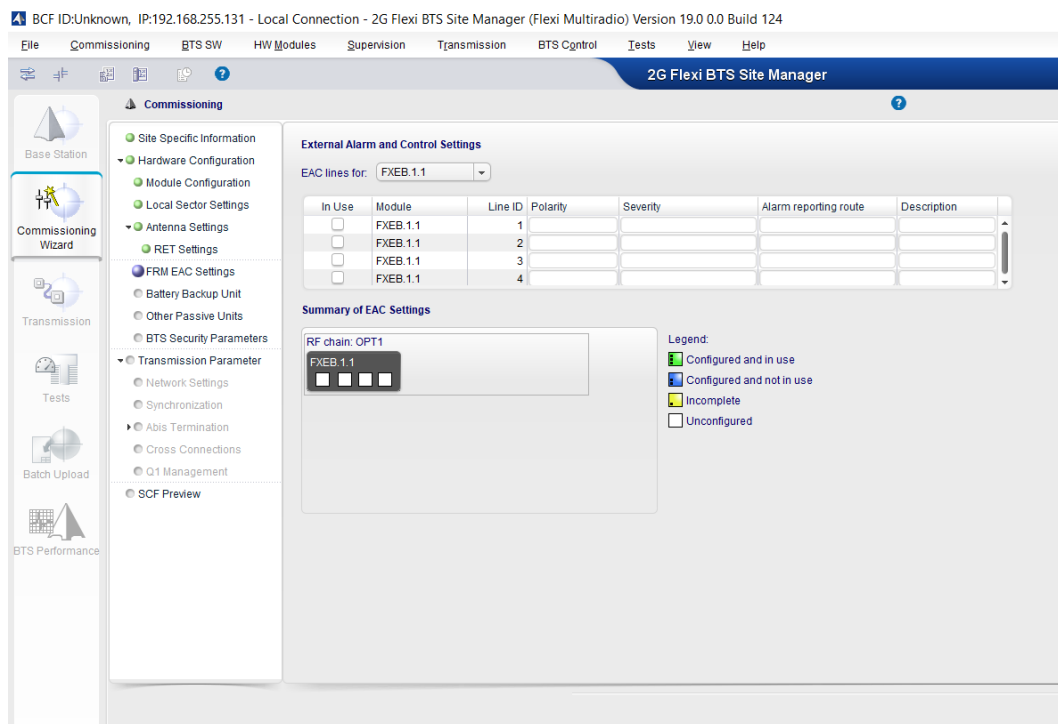


Рис. 1.17 Вкладка FRM EAC settings

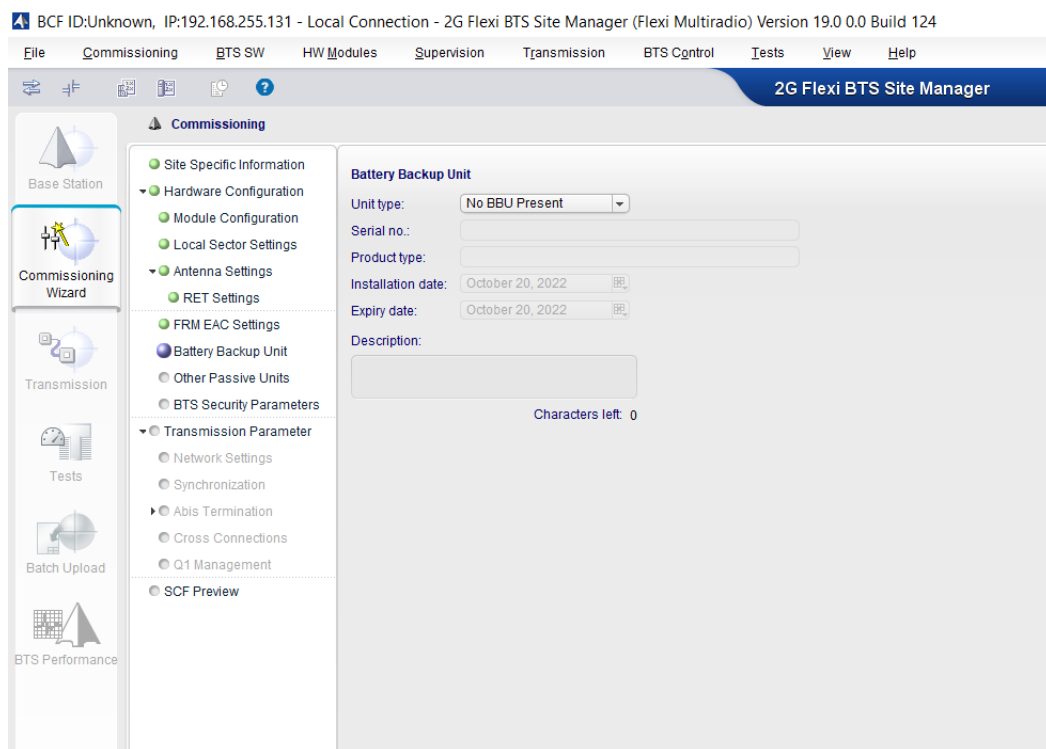


Рис. 1.18 Вкладка Battery Backup Unit

Вкладка FRM EAC settings (рис. 1.17) - вкладка яка відповідає за зовнішні сигнали оповіщення помилок та зовнішнє керування. Тобто дозволяє налаштовувати зовнішні індикатори під певні алярми, а також перевірку модулів на стан. Є чотири типи індикації: Зелений – налаштований

і застосовується, синій – налаштований і не застосовується, жовтий – в процесі налаштування, білий – неналаштований.

Вкладка Battery Backup Unit (рис. 1.18) дає змогу вибрати опцію із підключення до системи резервної батареї.

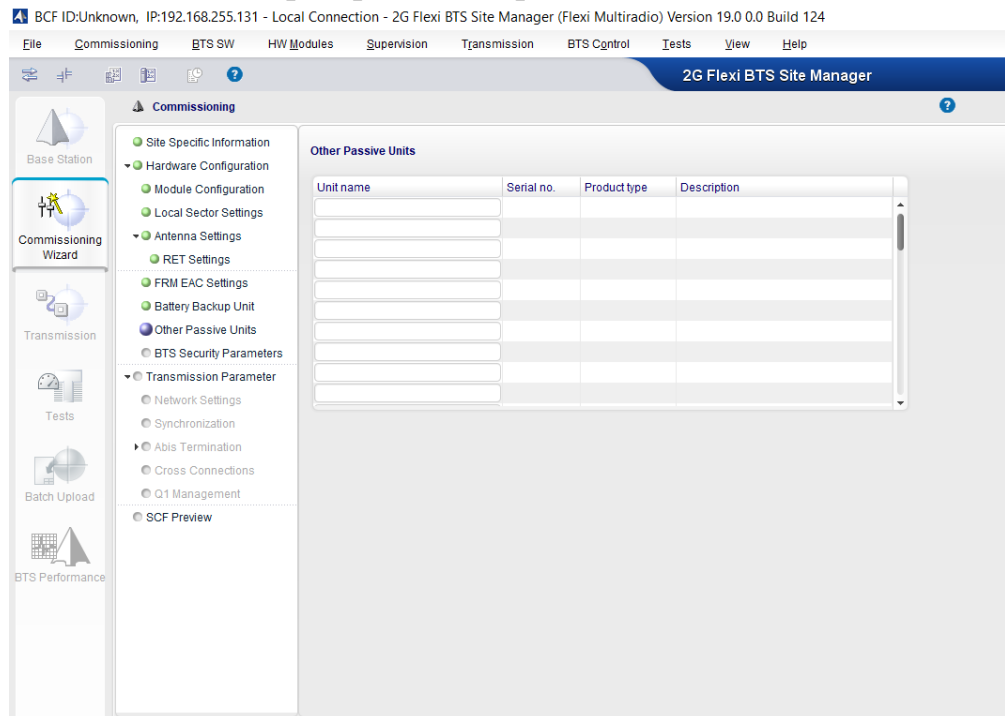


Рис. 1.19 Вкладка Other Passive Units

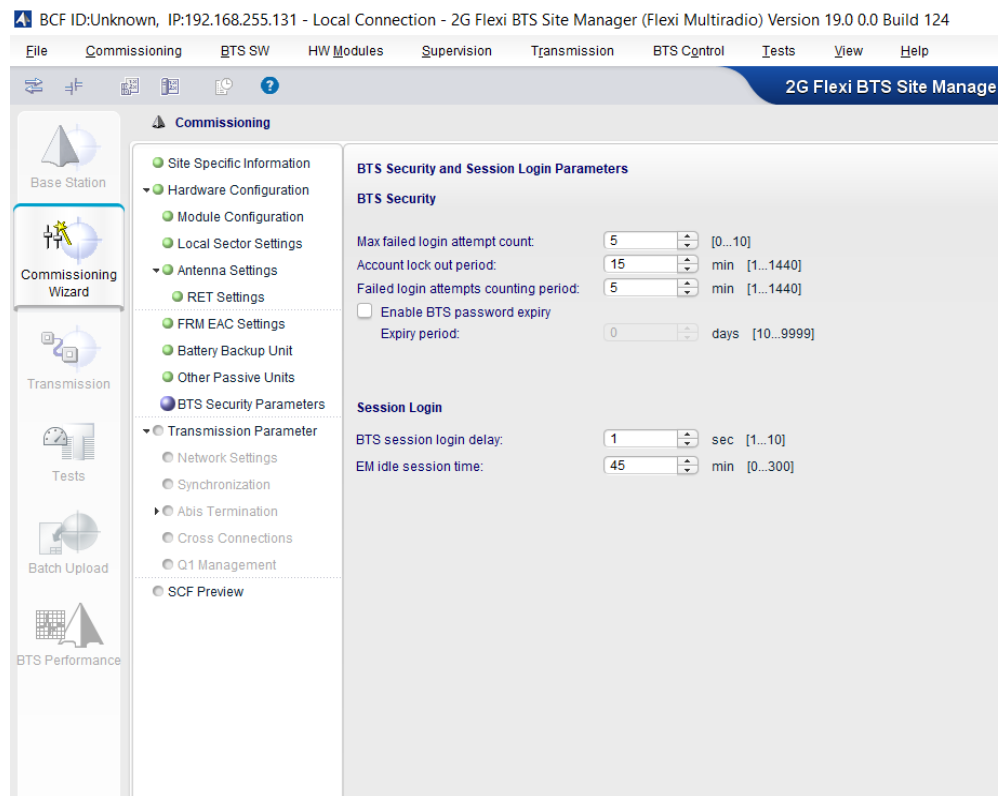


Рис. 1.20 Вкладка BTS Security Parameter

У вкладці Other Passive Units можна вручну заносити інформацію про сторонні модулі які під'єднані то базової станції (рис 1.19).

Вкладка BTS Security Parameter (рис. 1.20) відповідає за налаштування систем безпеки системи, таких як кількість хибних введень даних для логіну, час блокування аккаунту, період скидання лічильника хибних введень, а також час затримки входу та час сесії.

1.2 Лабораторне завдання:

За допомогою даних наданих у теоретичній частині та скріншотів ПЗ (рис. 1.1- рис. 1.20) самостійно провести загальні налаштування базової станції.

Контрольні питання

1. З чого складається базова станція?
2. Які основні функції закладені в ПЗ 2G Flexi BTS Site Manager?
3. Яку інформацію можна отримати з розділу Base Station?
4. Які налаштування можна виконати в Hardware Configuration?

2 Лабораторна №2

Налаштування параметрів передачі

Мета: розібратися яким чином відбувається налаштування система мереж мобільного зв'язку у базовій станції. (перевірка результатів неможлива доти доки базова станція не буде підключена в робочу мережу зв'язку)

2.1 Теоретичні відомості

На головній сторінці з налаштування параметрів передачі ми можемо вибрати способи процесу налаштування. Програма дозволяє використати 3 способи: Експортувати параметри з певного створеного завчасно файлу, провести налаштування вручну та завантажити дані з базової станції (рис 1).

При виборі налаштування вручну переходимо до наступних вкладок.

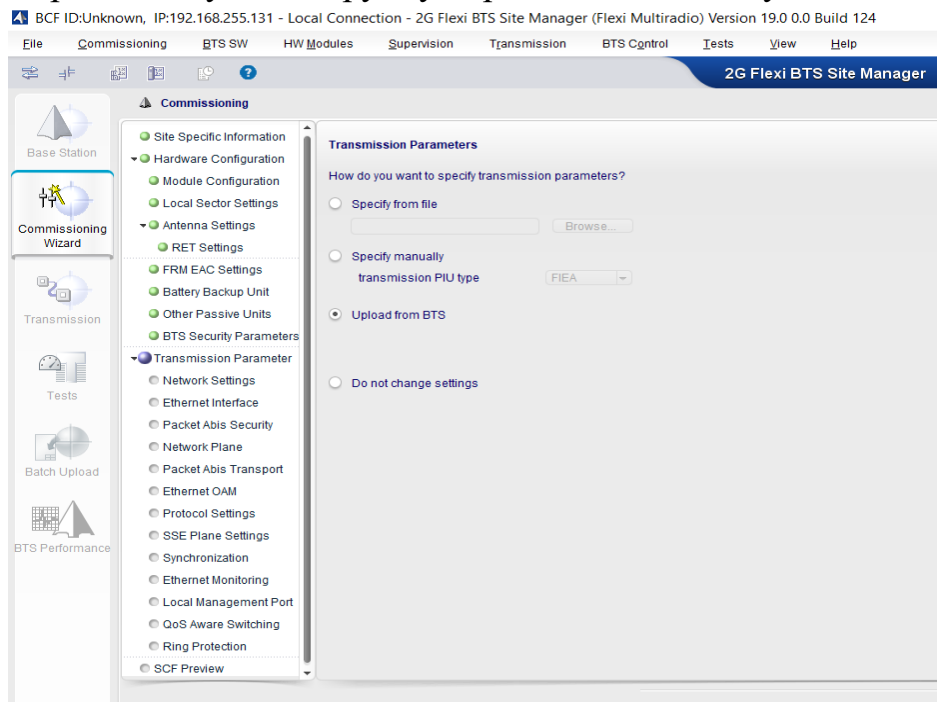


Рис. 2.1 Головна вкладка налаштування ПП

У вкладці Network settings можна вибрати певний тип мережі “Circuit switched” та “Packet switched” (рис.2.2), в нашому випадку будемо вибирати варіант Packet. Також можна додатково вибрати опції з корекцією MAC адреси та застосування satellite abis.

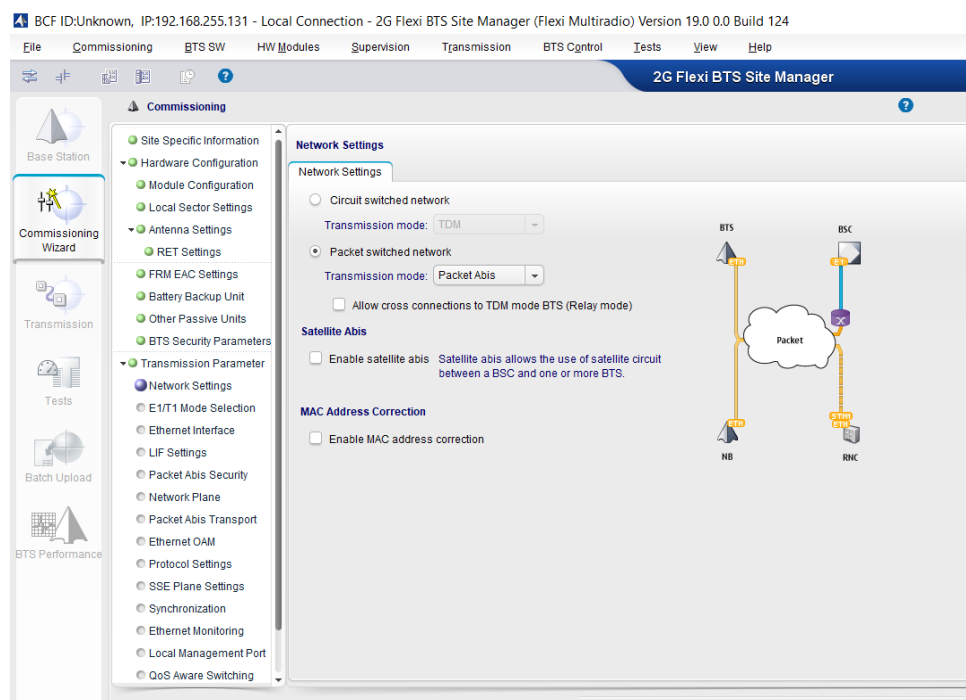


Рис. 2.2 Вкладка Network settings

Вкладка E1/T1 mode selection дозволяє вибрати які порти E1/T1 інтерфейсу будуть використовуватися, а також їх конфігурацію (рис. 2.3)

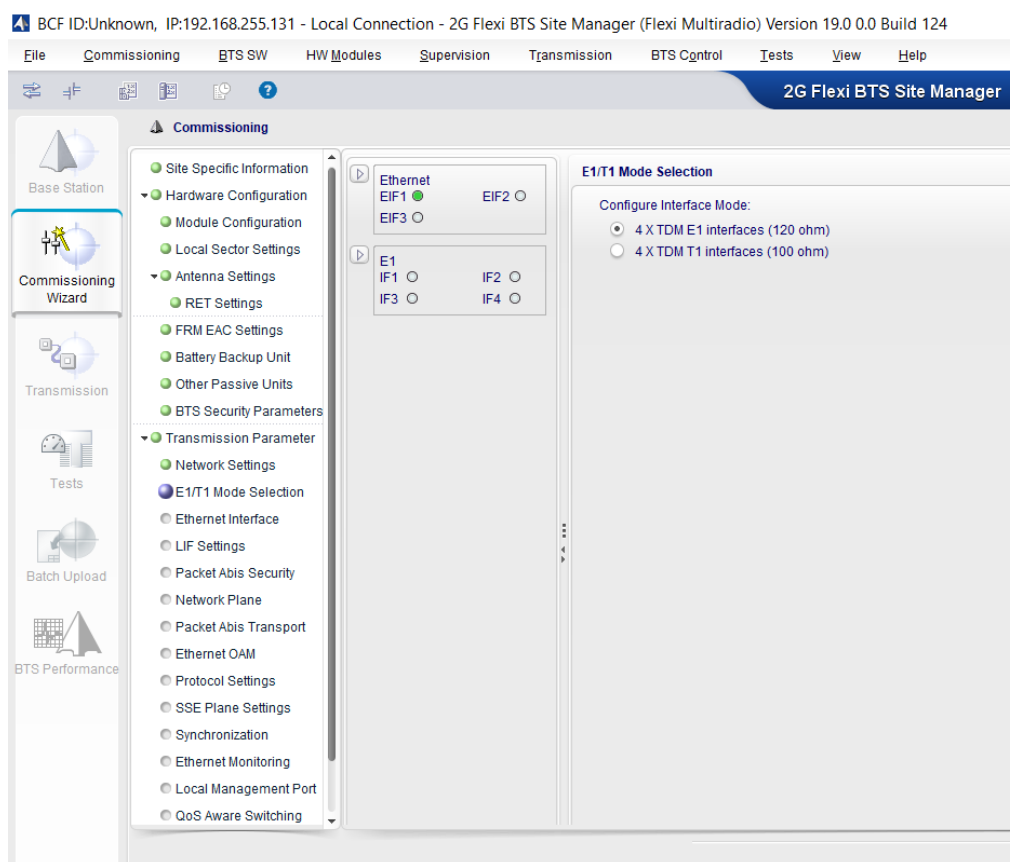


Рис. 2.3 Вкладка E1/T1 mode selection

Вкладка Ethernet Interface показує стан обраних езернетівських інтерфейсів, а також можливість налаштовувати вручну сам інтерфейс, його швидкість та шейпер (рис. 2.4).

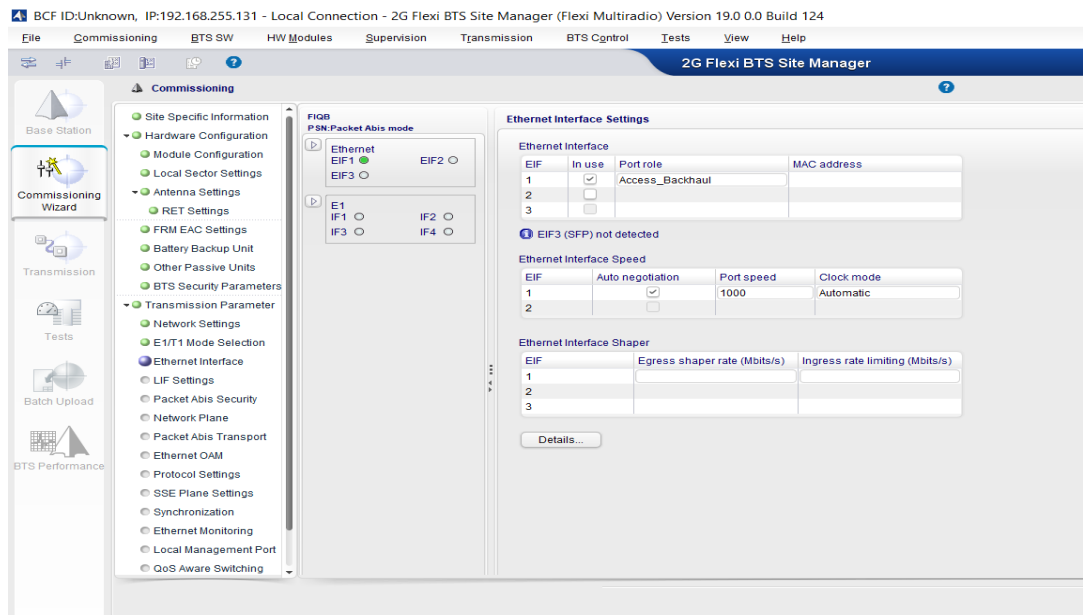


Рис. 2.4 Вкладка Ethernet Interface

Вкладка Line Interface Settings показує налаштування Line інтерфейсу (рис. 2.5)

Вкладка Packet Abis security дозволяє встановити Firewall для безпеки пакетів (рис. 2.6).

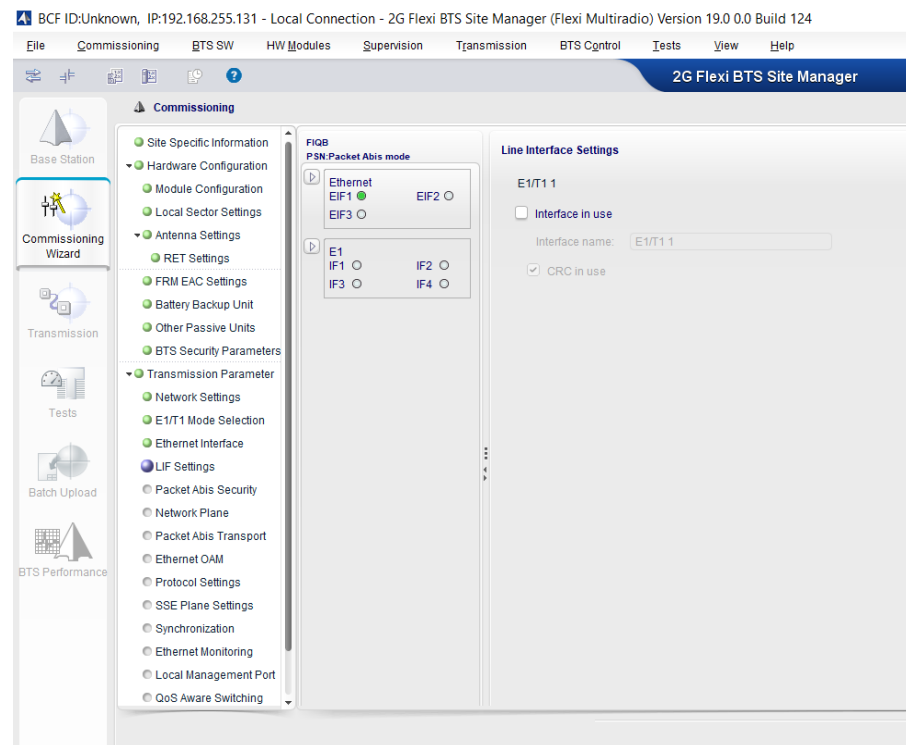


Рис. 2.5 Вкладка Line Interface Settings

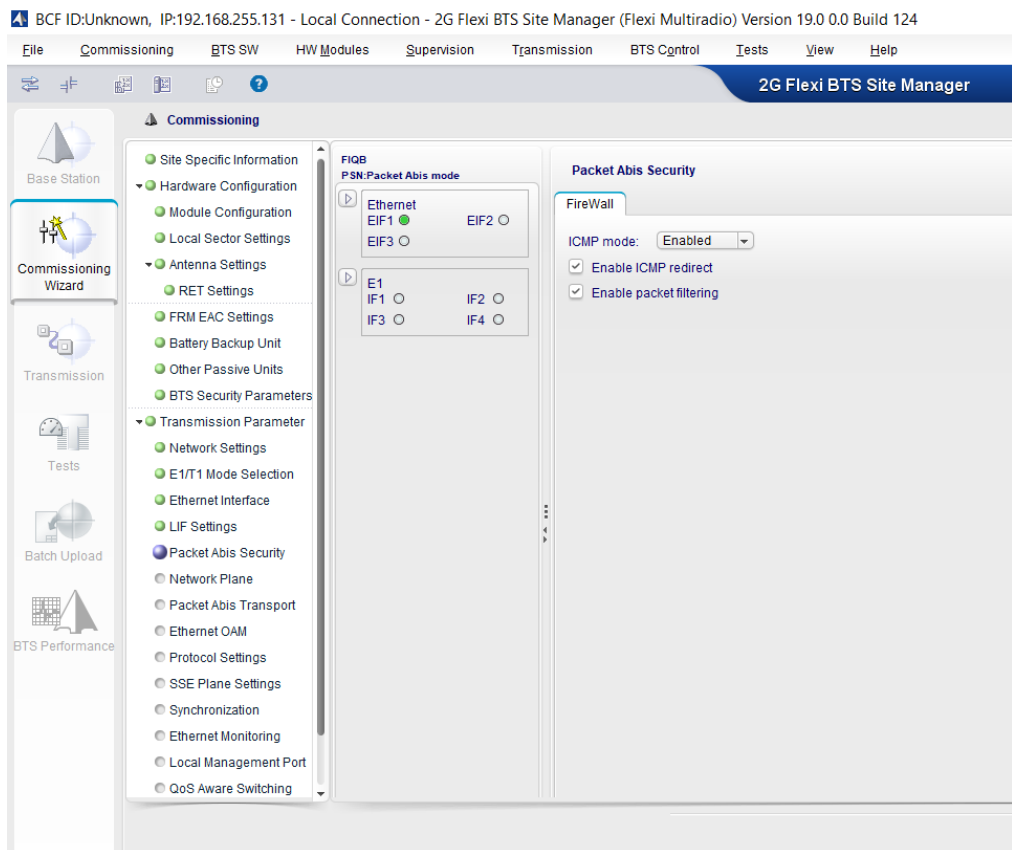


Рис. 2.6 Вкладка Packet Abis security

У вкладці Network Plane виконуються налаштування такі налаштування мережі як встановлення IP адреси БС, маски підмережі, налаштування шлюзів керування/користувача, також тут можна встановити резервну конфігурацію BSC період трафіку PS\CS для користувача (рис. 2.7).

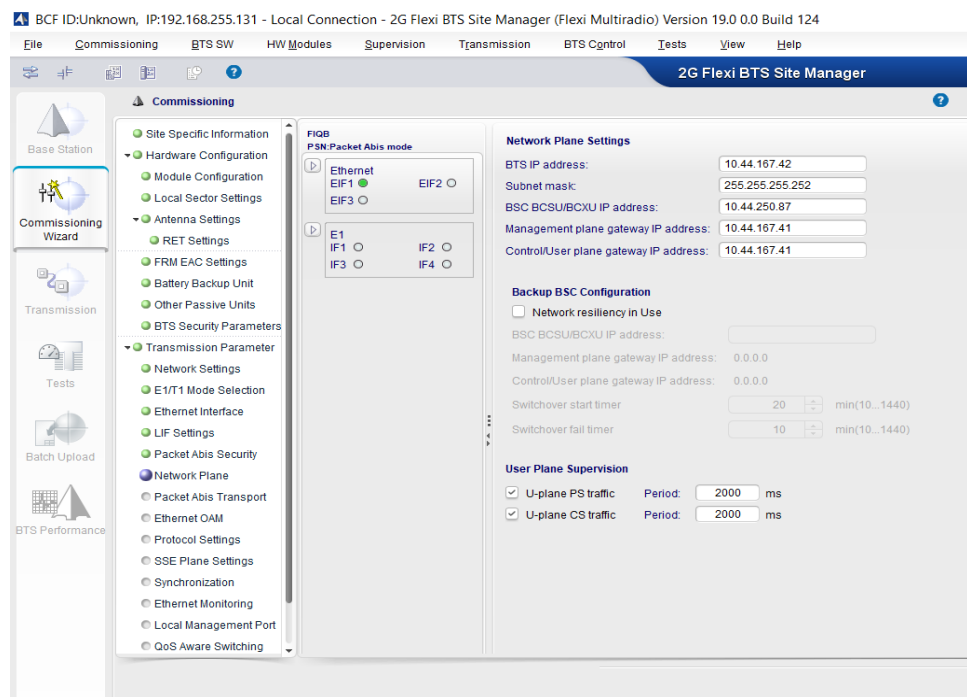


Рис. 2.7 Вкладка Network Plane

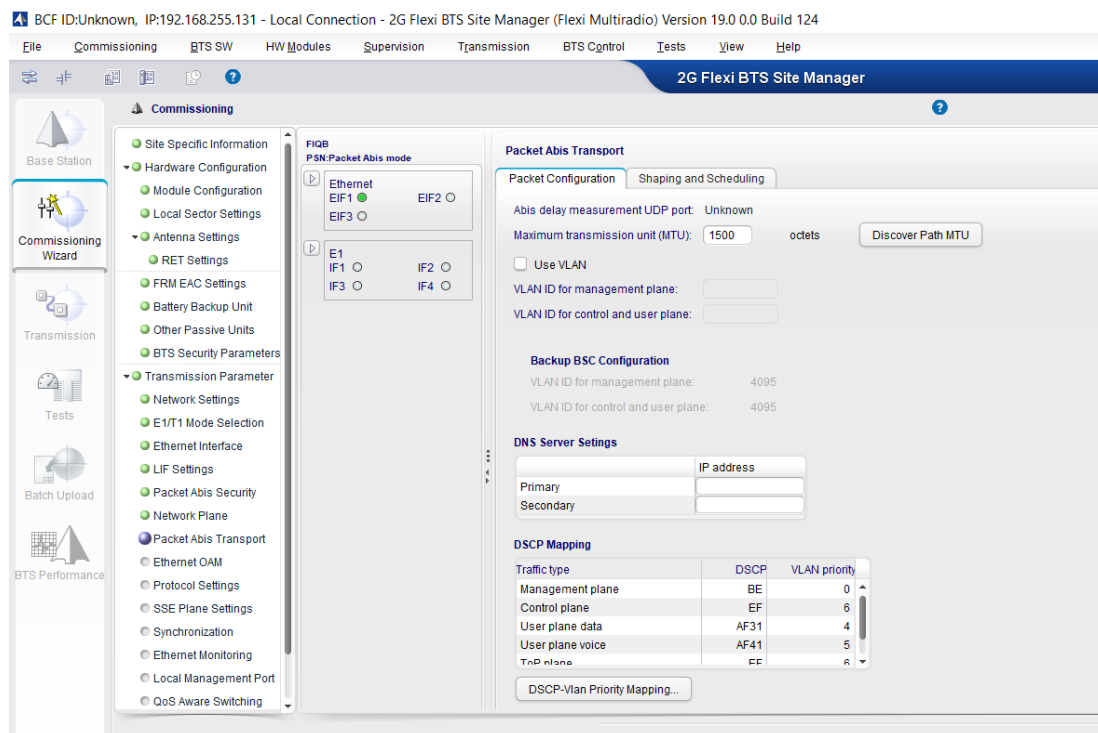


Рис. 2.8 Вкладка Packet Abis Transport

Вкладка Packet Abis Transport це вкладка яка відповідає за налаштування передачі пакетів, тут можна налаштувати максимальну кількість передаваних юнітів, встановлювати ID до VLAN, налаштовувати параметри DNS та відстежувати мапування DSCP (рис.2.8).

Вкладка Ethernet OAM дозволяє робити налаштування езернету на слоях сервісу та лінку (рис. 2.9 та 2.10)

Вкладка Protocol settings дозволяє встановлювати порти для SCTP, встановлювати час для ретрансляції та період acknowledge таймеру (рис. 2.11).

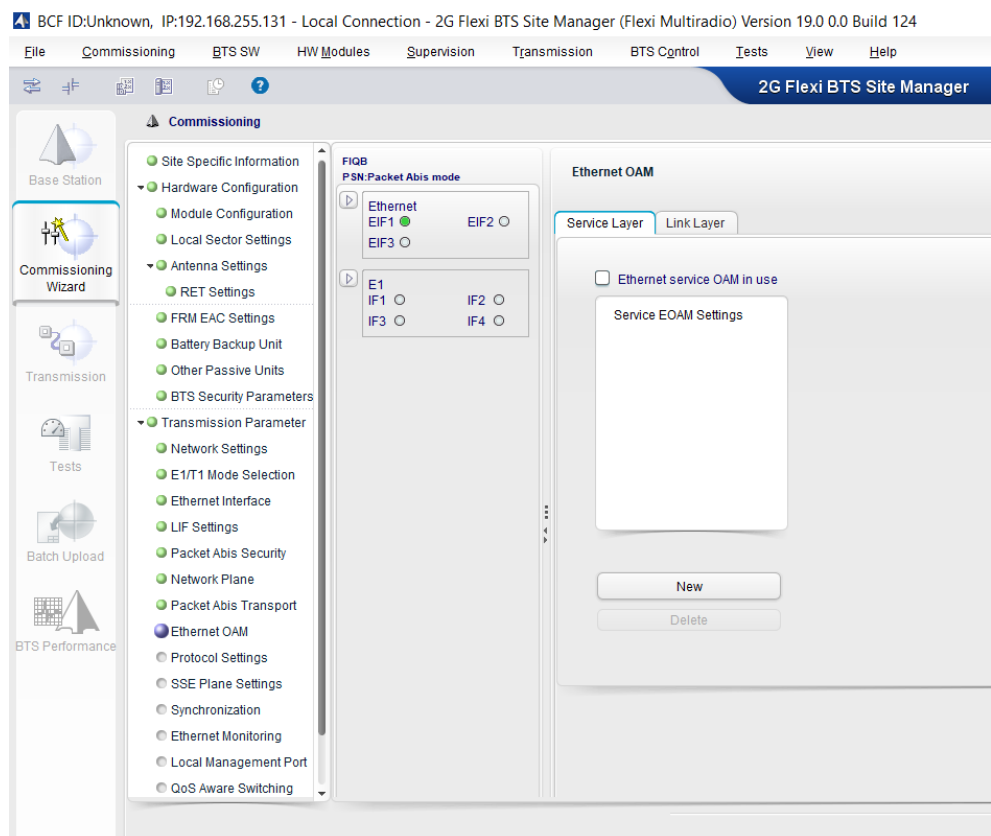


Рис. 2.9 Вкладка Ethernet OAM Service Layer

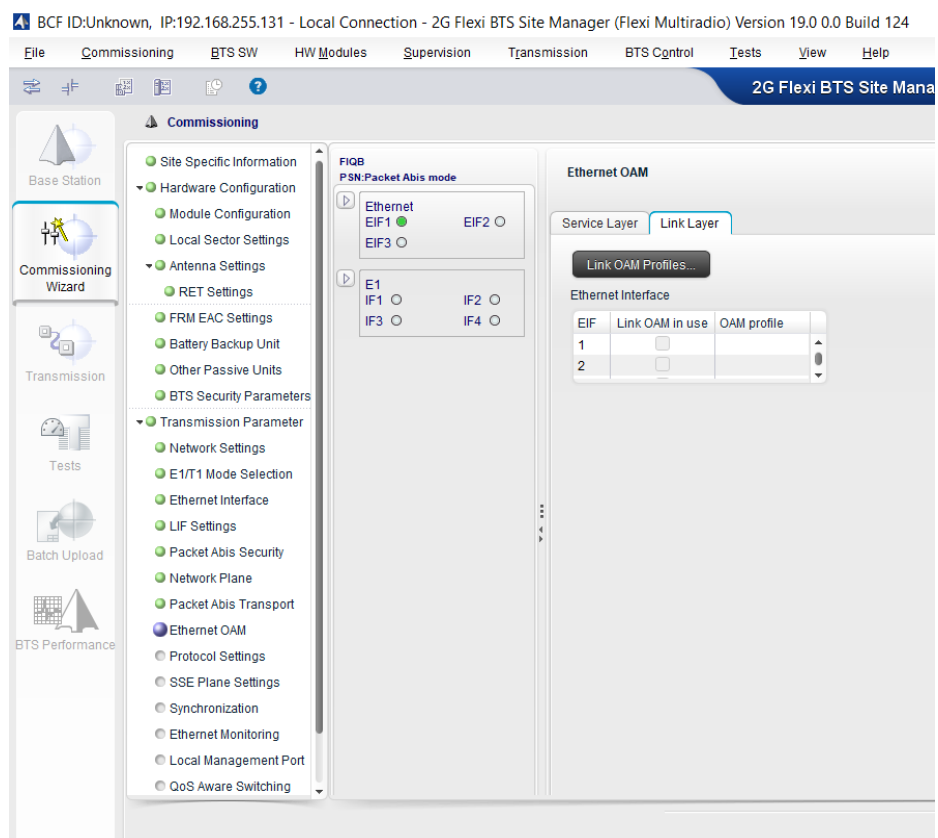


Рис. 2.10 Вкладка Ethernet OAM Link Layer

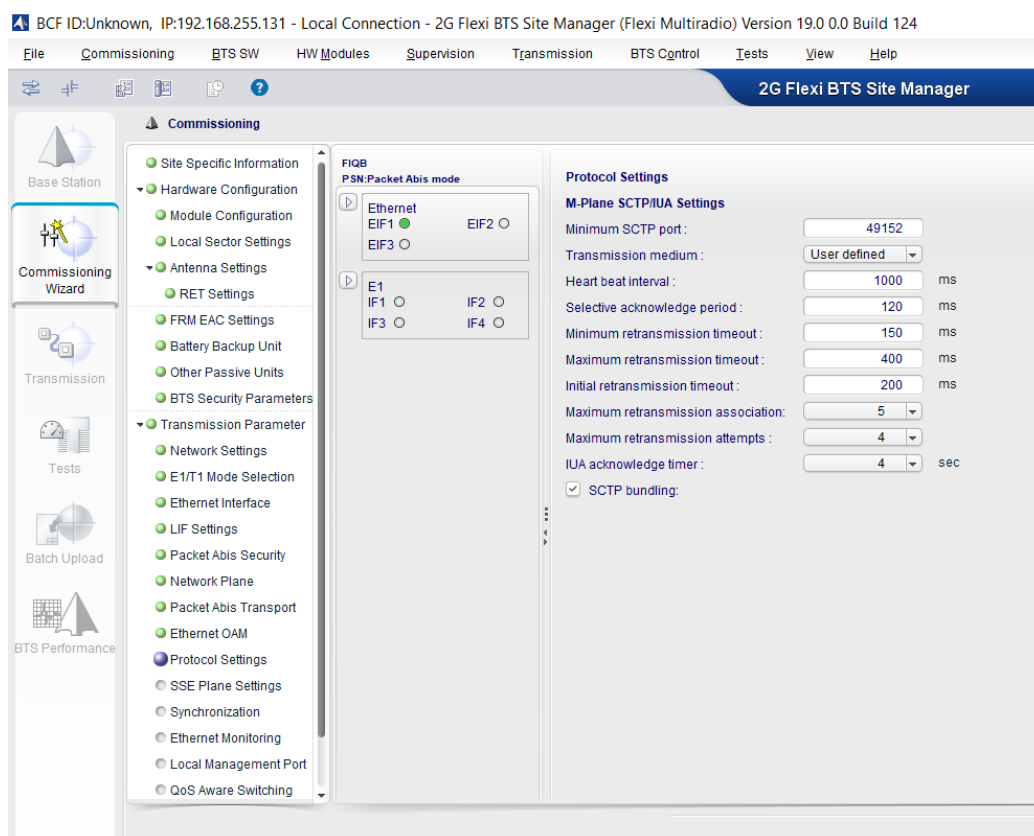


Рис.2.11 Вкладка Protocol settings

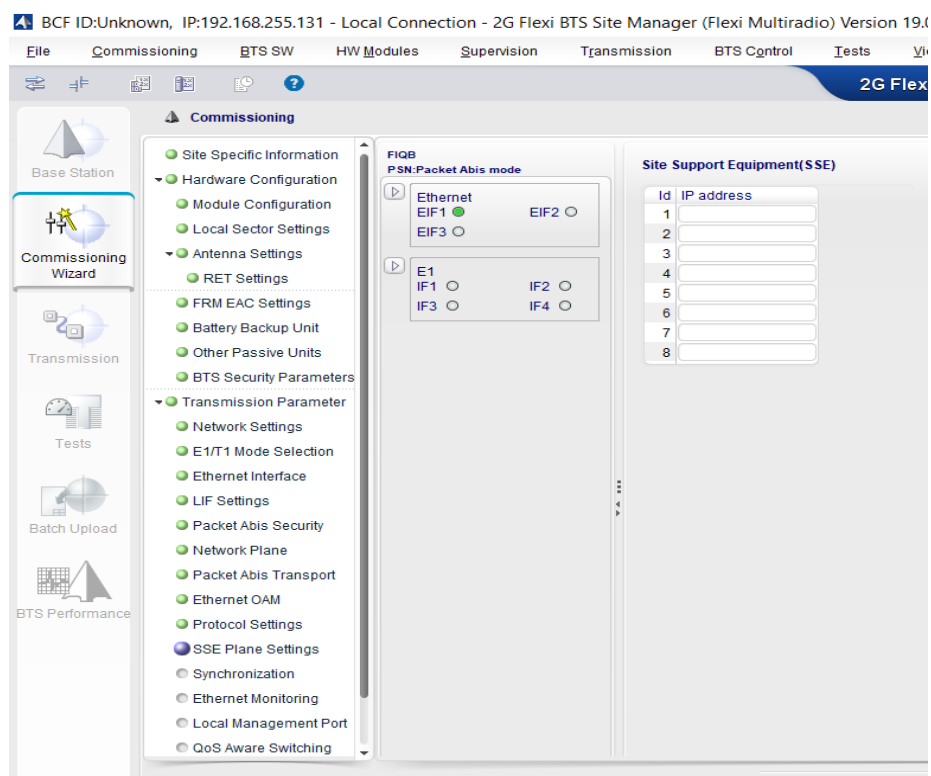


Рис. 2.12 Вкладка SSE plane settings

Вкладка SSE plane settings відповідає за налаштування IP адрес допоміжного обладнання станції (рис.2.12).

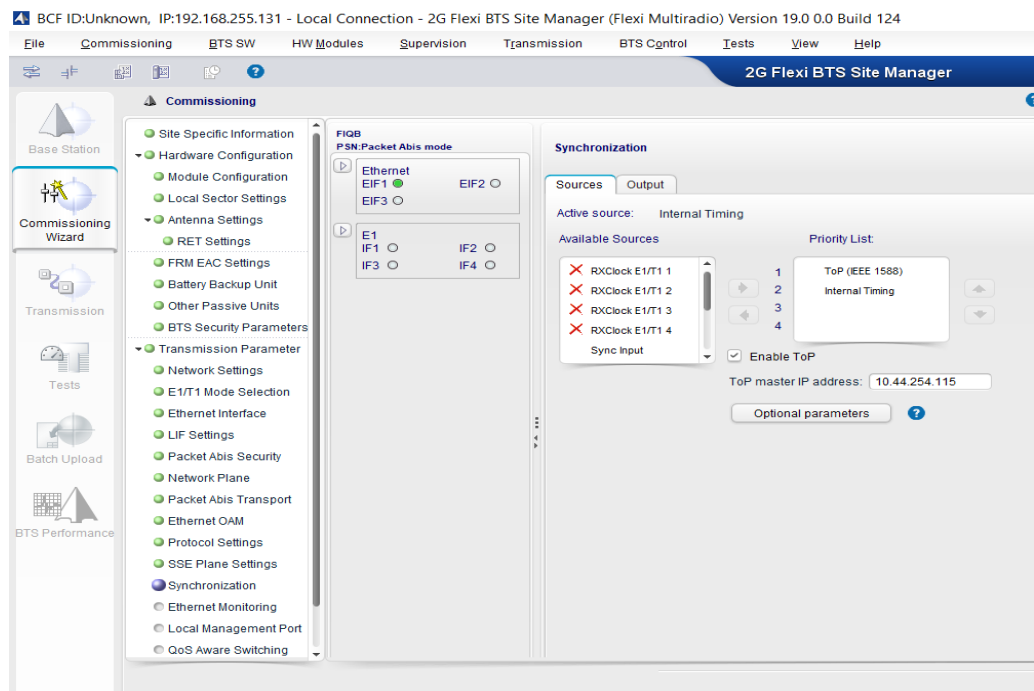


Рис. 2.13 Вкладка Synchronization

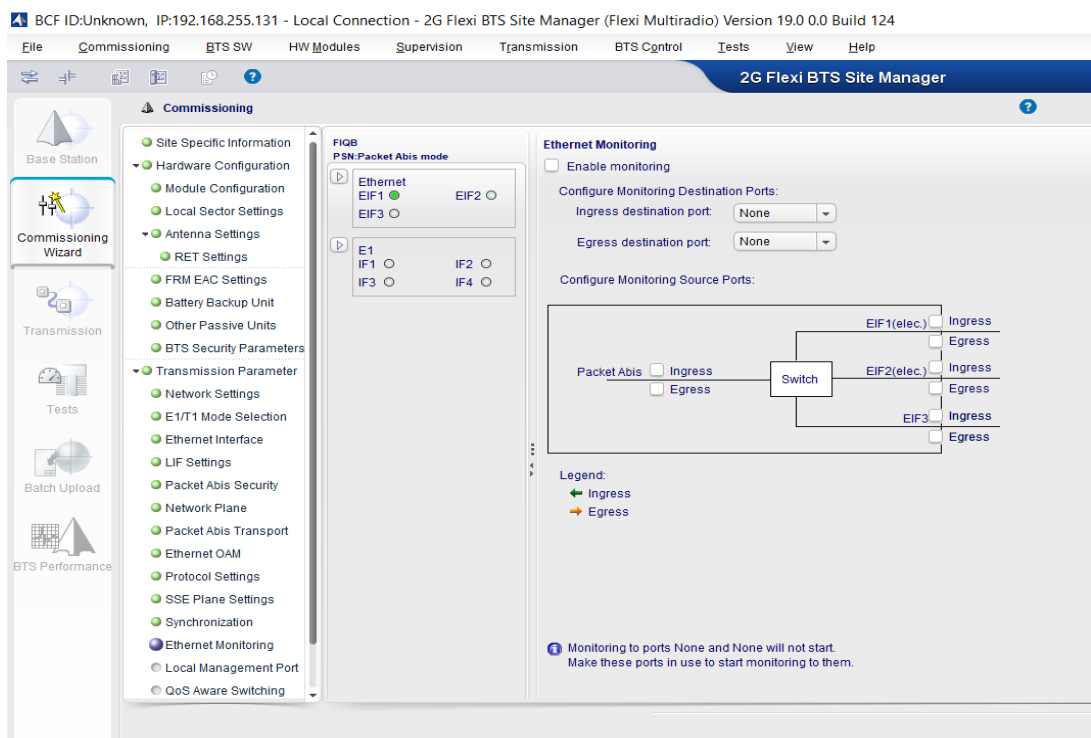


Рис. 2.14 Вкладка Ethernet monitoring

Вкладка Synchronization відповідає за налаштування синхронізації входів та виходів, встановлення та налаштування ToP (рис. 2.13).

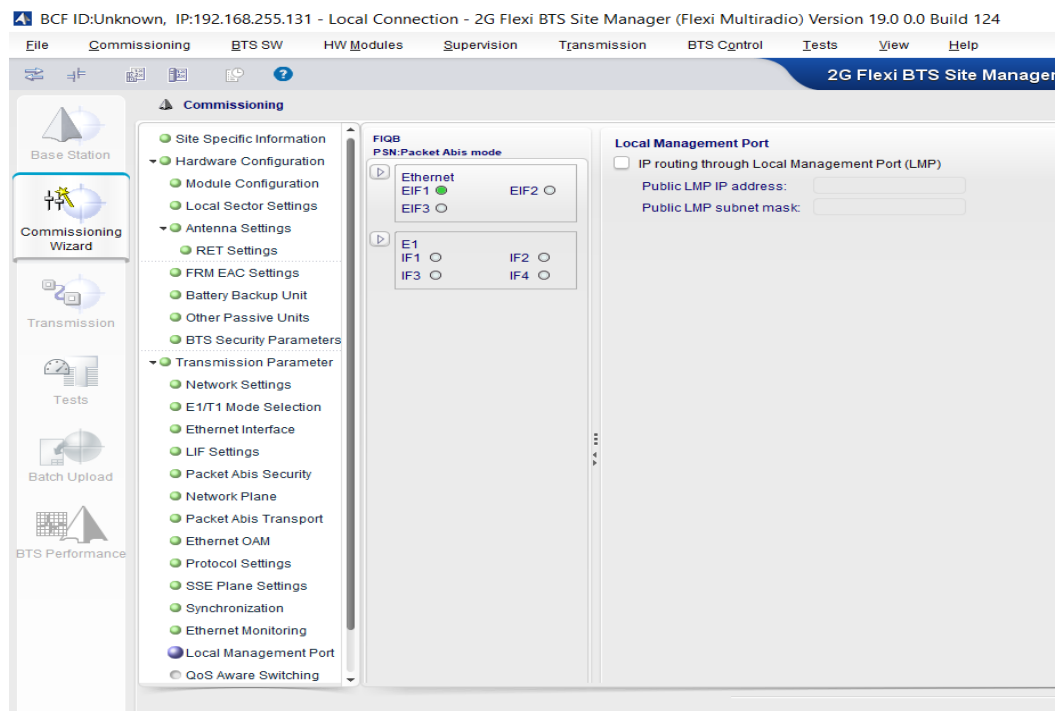


Рис. 2.15 Вкладка Local Management Port

У вкладці Ethernet monitoring можна вмикати функцію відстеження мережі езернет, спостерігати саму карту мережі та її стан (рис. 2.14).

Вкладка Local Management Port відповідає за налаштування LMP, встановлення публічного айпішника та маски підмережі (рис. 2.15).

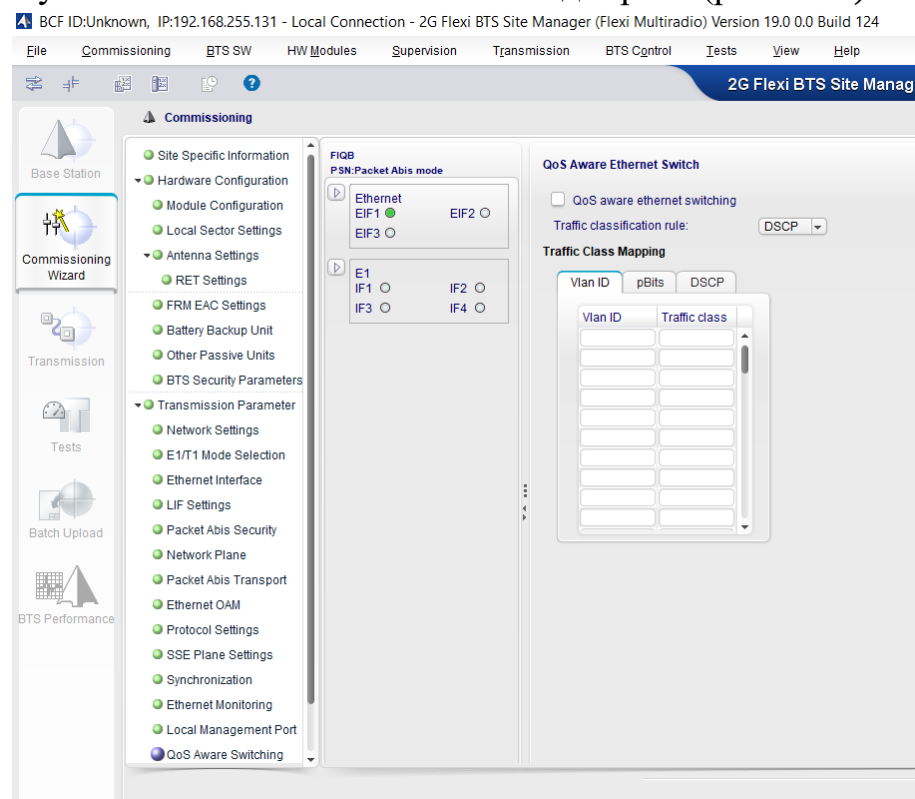


Рис. 2.16 Вкладка QoS Aware Settings

Вкладка QoS Aware Settings відповідає за налаштування QoS, моніторингу мапування класів трафіку (рис. 2.16).

Вкладка Ring Protection відповідає за налаштування безпеки езернет кільця, налаштування мостів та конфігурацій портів (рис. 2.17)

SCF preview - вкладка яка показує які файли для налаштування БС задіяні та детальну інформацію про них (рис. 2.18).

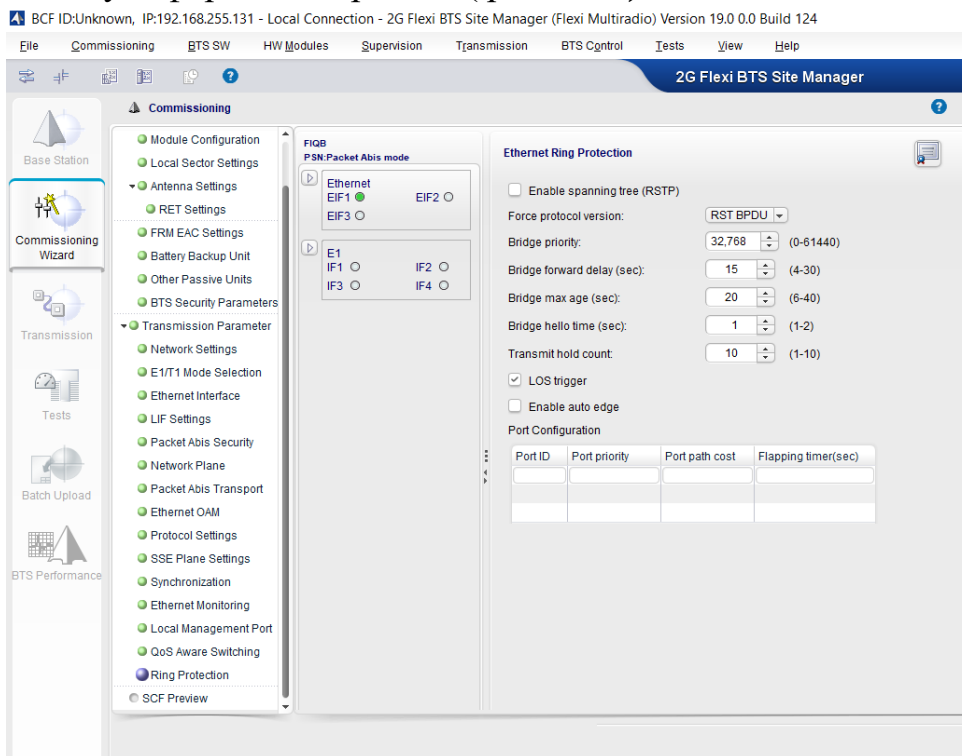


Рис. 2.17 Вкладка Ring Protection

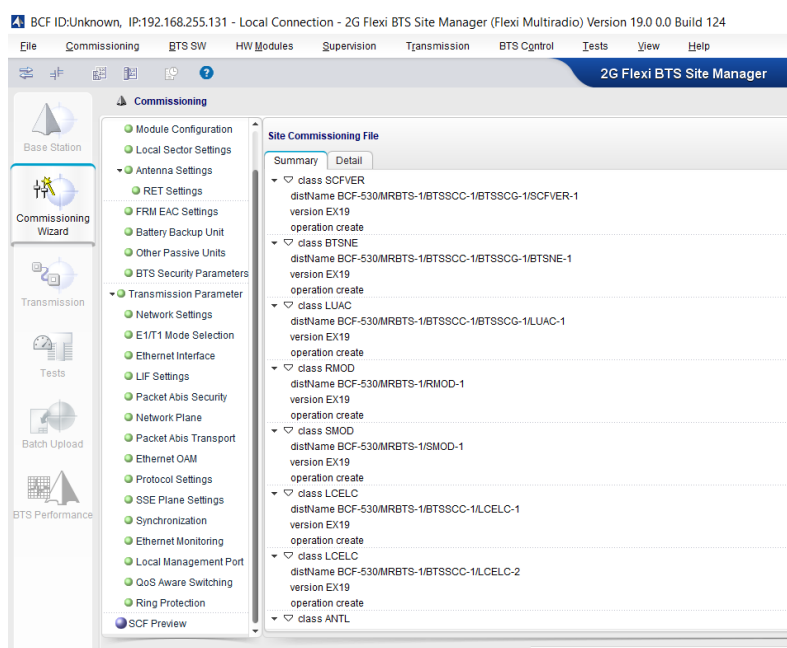


Рис. 2.18 Вкладка SCF preview

2.2 Лабораторне завдання

Користуючись інструкцією що до налаштування системи (рис. 2.1-2.18) ознайомитися з методом налаштування передачі даних у БС та самостійно провести процес відладки.

Контрольні питання

1. Як можна провести налаштування інтерфейсів Езернет?
2. Які дії виконуються для налаштування мережі ?
3. Де можна відстежувати стан мережі Езернет?
4. Дати визначення QoS, ToP, DHCP,DNS, DSCP.

3 Лабораторна робота № 3

«Веб інтерфейс Intracom»

Мета : ознайомитися з тим як відбувається налаштування радіорелейної лінії через веб інтерфейс Intracom.

3.1 Теоретичні відомості

Веб інтерфейс INTRALINK ISR це веб інтерфейс компанії Intracom telecom, в нашому випадку використовується для налаштування радіорелейної лінії та радіомодуля. Для налаштування антен є дві IP адреси 192.168.0.1 – відповідає за налаштування першої «голови» і 192.168.0.3 – налаштування другої.

Також цей інтерфейс окрім параметрів налаштування дозволяє також проводити відстеження стану релейної лінії, перевіряти стан та температуру антен і обладнання а також спостерігати за різними інформаційними графіками.

Так як цей інтерфейс працює на java необхідно що б на пристрої з якого буде відбуватися налаштування була встановлена версія java 6u30.

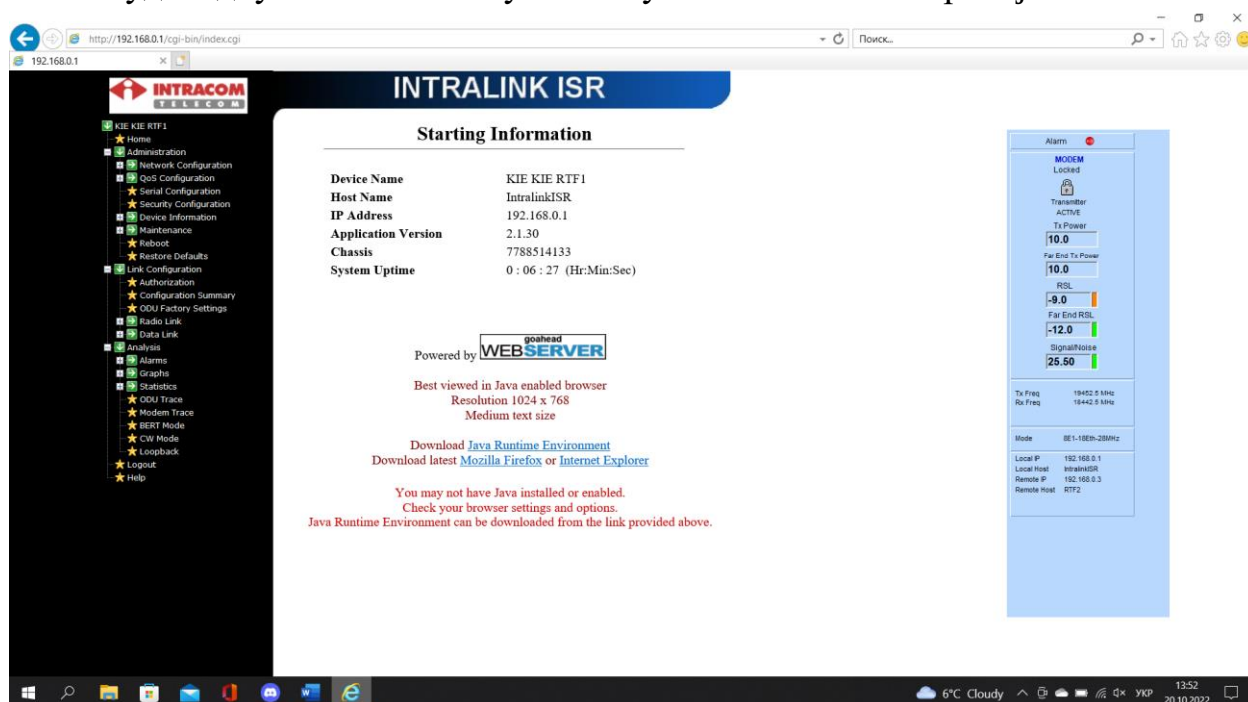


Рис. 3.1 Головна сторінка

На головній сторінці (рис.3.1) знаходиться основна інформація про налаштування системи (вона ж Starting Information), тут зазначається назва приладу, ім'я хосту, IP адреса, версія ПЗ релейного модуля та його шасі. Праворуч синє віконце яке відповідає за стан релейної лінії, показує потужність передавача, потужність у дальній зоні, рівень отриманого сигналу загальний і в дальній зоні, співвідношення сигнал/ шум та частоти приймача і

передавача. Також тут можна побачити інформацію стосовно адреси та хосту антен. Чорне віконце зліва відповідає за вибір вкладок для налаштування системи а також її моніторингу.

У вкладці Network Configuration відбувається налаштування мережі:

Пункт General (рис.3.2) дозволяє встановлювати IP адреси релейної лінії, маски мережі та шлюзу, також дозволяти вимкати клієнт DHCP за необхідністю.



Рис. 3.2 Пункт General

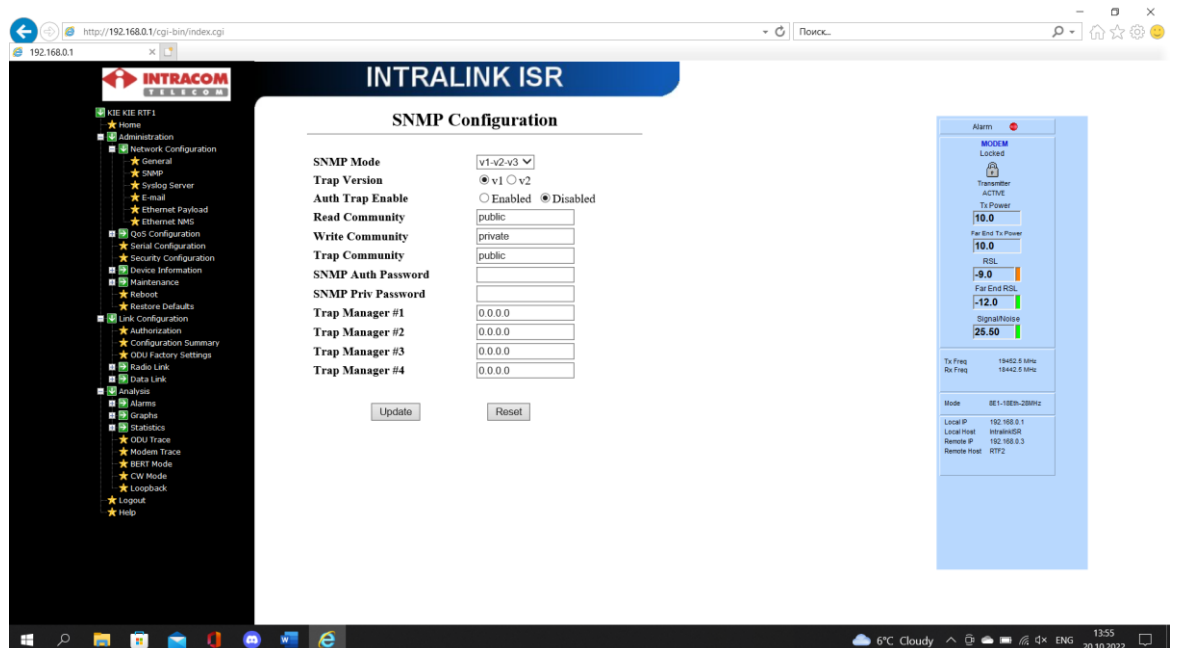


Рис. 3.3 Пункт SNMP

Пункт SNMP (рис. 3.3) дозволяє проводити налаштування SNMP, вибір його версій та рівні допуску.

Пункти Syslog Server та Пошта нас не цікавлять, проте в першому можна перевірити стан підключення до серверу, а в другому налаштувати пошту для зворотнього зв'язку.

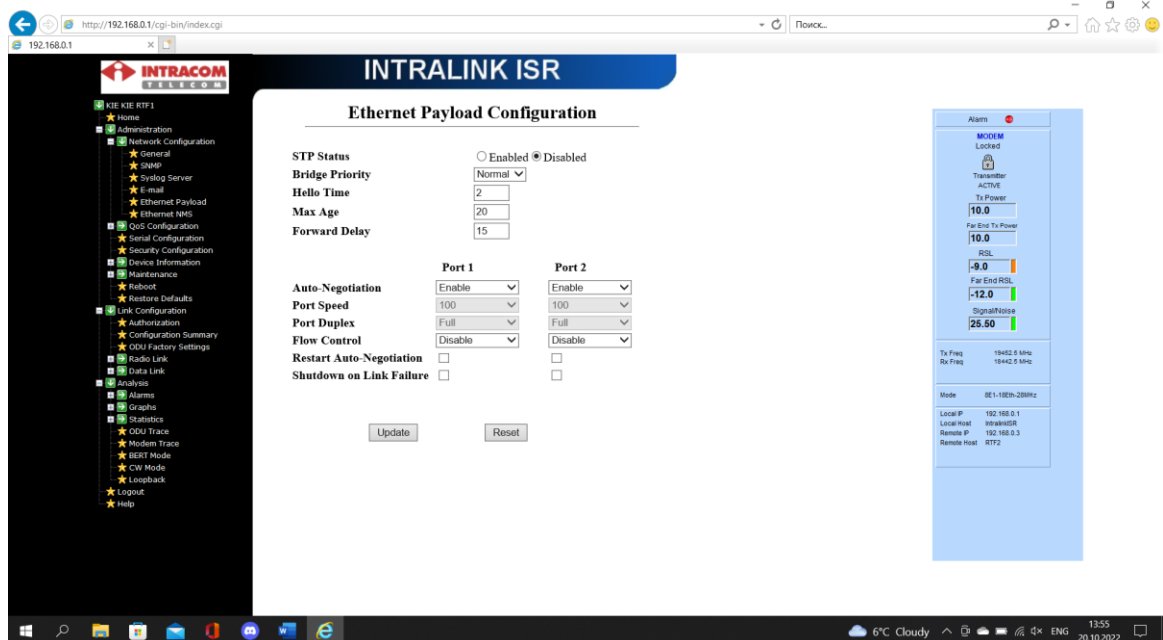


Рис. 3.4 Пункт Ethernet payload

Пункт Ethernet payload та Ethernet NMS дозволяє проводити налаштування портів та статусу STP (рис. 3.4, 3.5).

Вкладка QoS configuration та пункти в ній відповідають за налаштування QoS, в нашому випадку всі параметри там залишаються по замовченню (рис. 3.6)

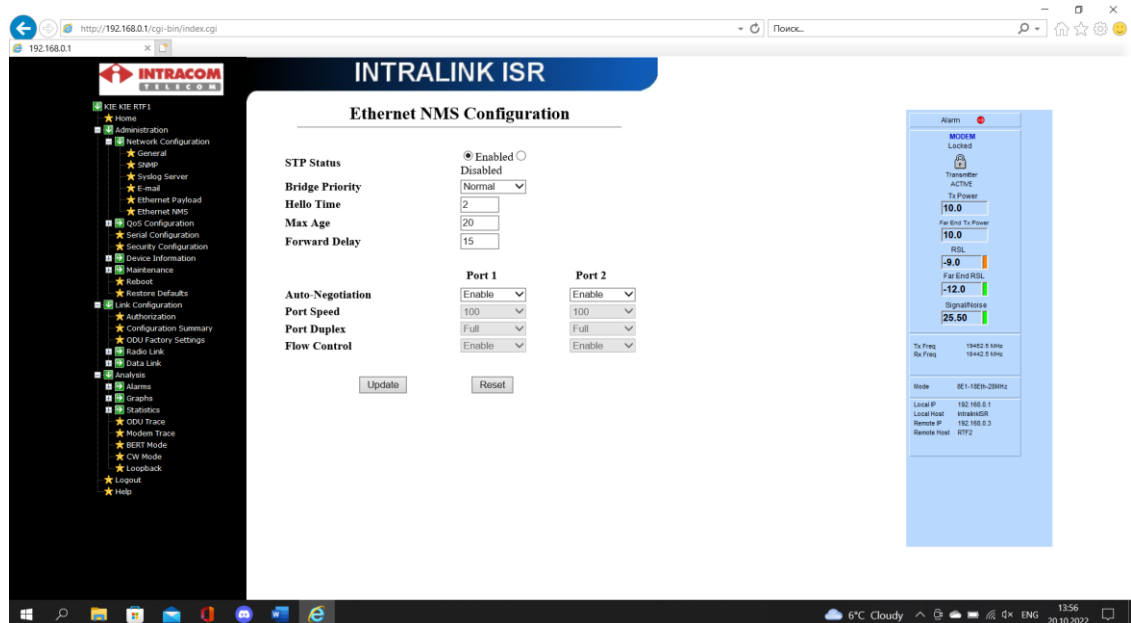


Рис.3.5 Пункт Ethernet NMS

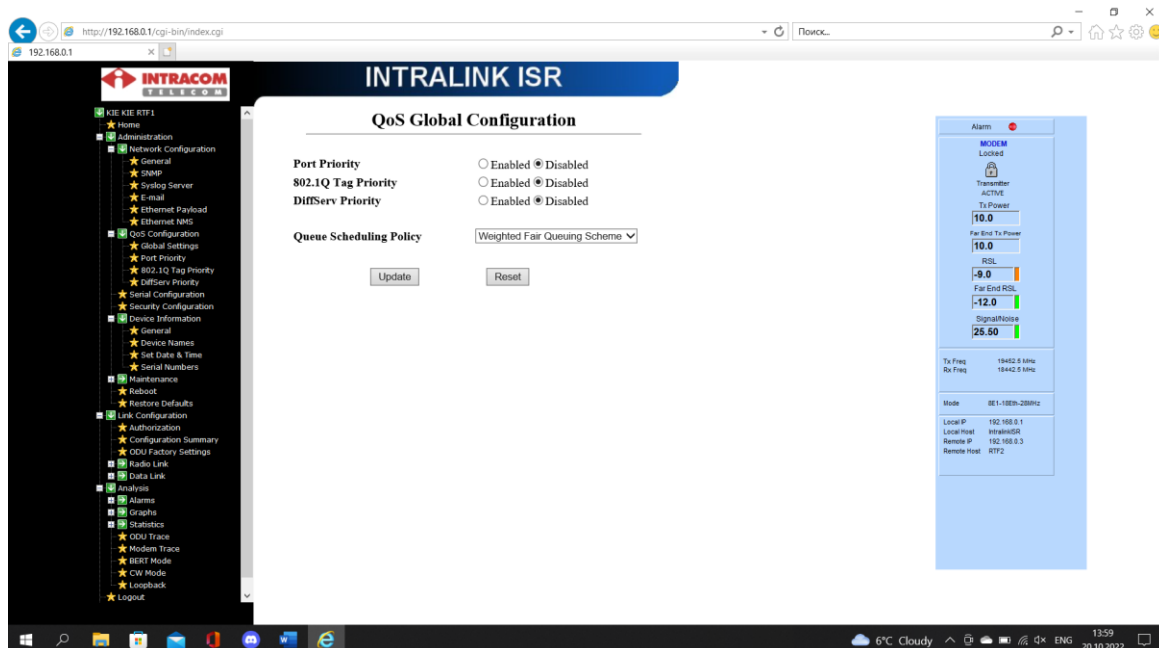


Рис.3.6 Вкладка QoS configuration

Вкладка Device Information в собі має пункти які відповідають за основну інформацію системи та під'єднаних пристроїв. Пункт General показує паспортні дані пристроїв, версію ПЗ, та дату запуску системи (рис. 3.7). Пункт Device Names відповідає за користувацькі налаштування та персоналізацію системи, тут можна встановити назву мережі, власника, ім'я хоста, вручну внести серійний номер моделі, вказати контактні дані та місцезорозташування обладнання (рис. 3.8). Пункт Set Data & Time відповідає за налаштування дати й часу, вибір часового поясу та зони (рис. 3.9).



Рис. 3.7 Вкладка Device Information, пункт General



Рис. 3.8 Пункт Device Names

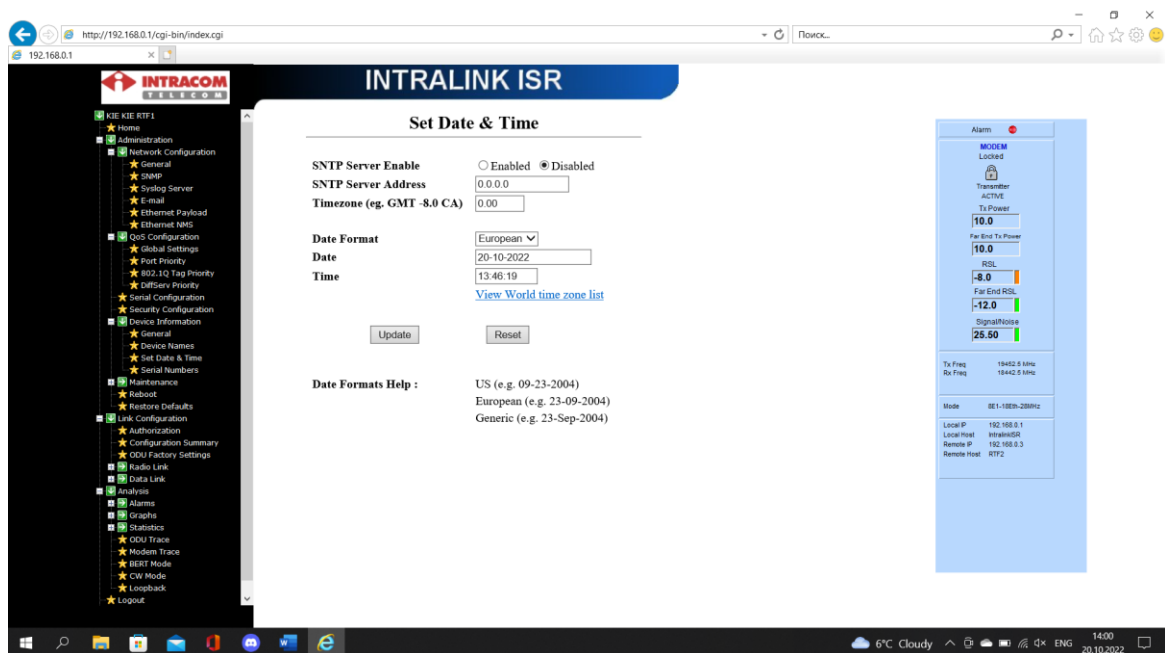


Рис. 3.9 Пункт Set Data & Time

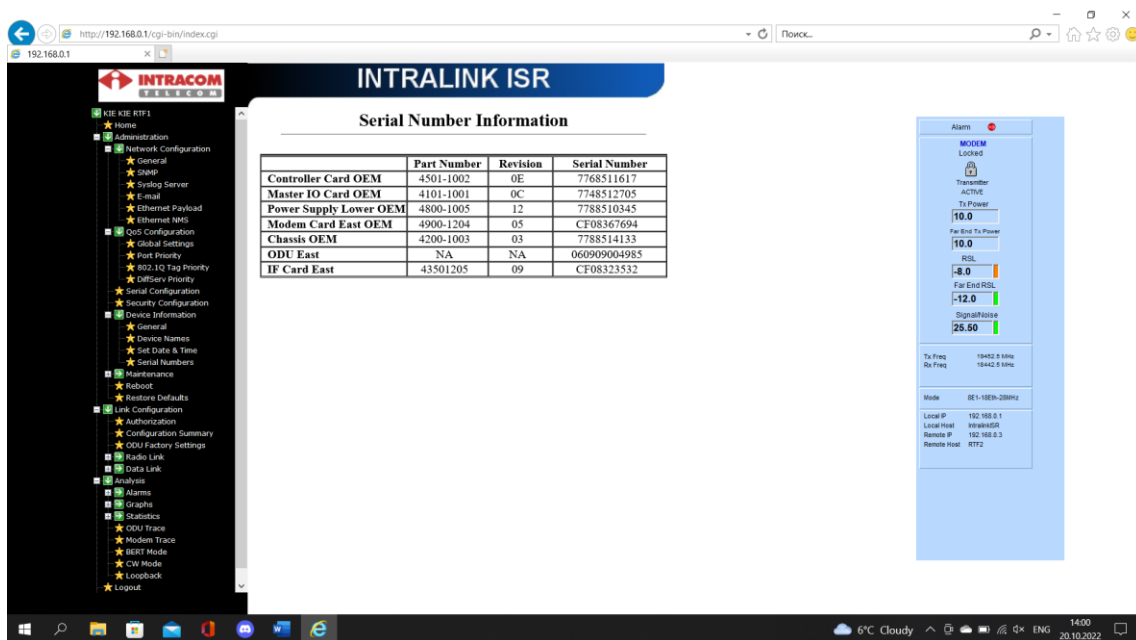


Рис.3.10 Пункт Serial Number Information

Пункт Serial Number Information показує таблицю з серійними номерами периферійних пристроїв підключених до радіомодуля (рис.3.10).

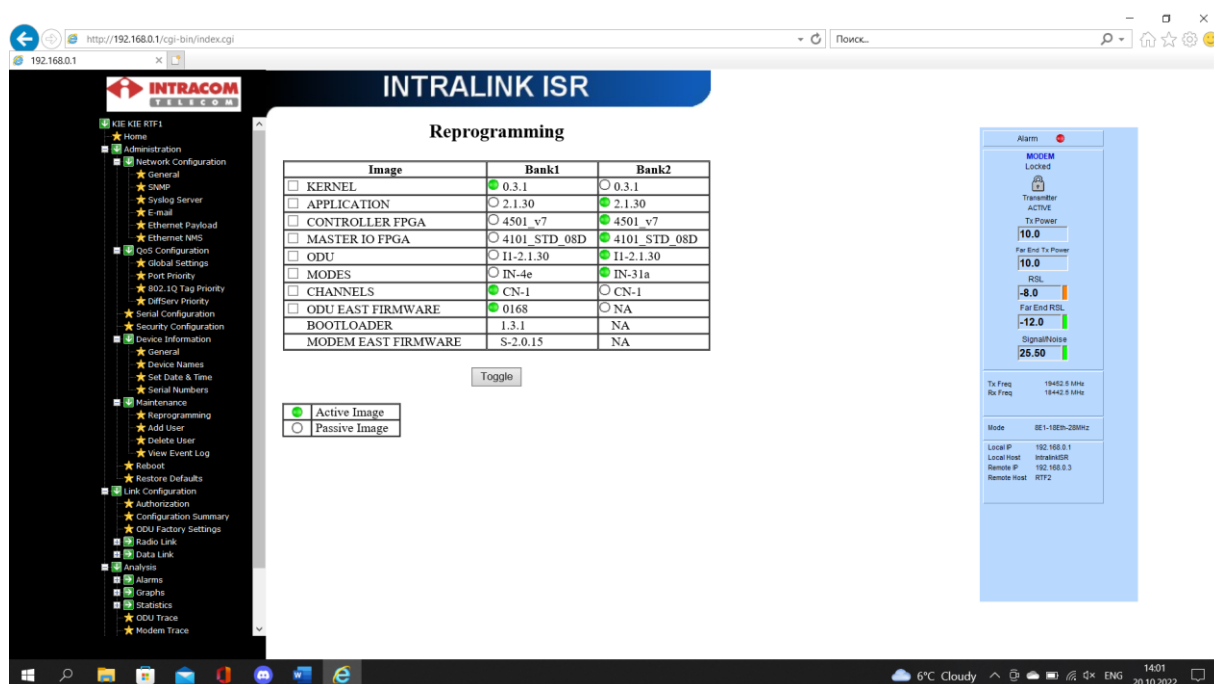


Рис. 3.11 Вкладка Maintenance/ Reprogramming

Вкладка Maintenance містить в собі пункти:

Reprogramming – показує список активних і пасивних пристроїв в системі (рис. 3.11)

Add user/Delete user дозволяє додавати або видаляти користувачів.

Event Log показує список відвідувачів та внесених змін до системи (рис. 3.12)

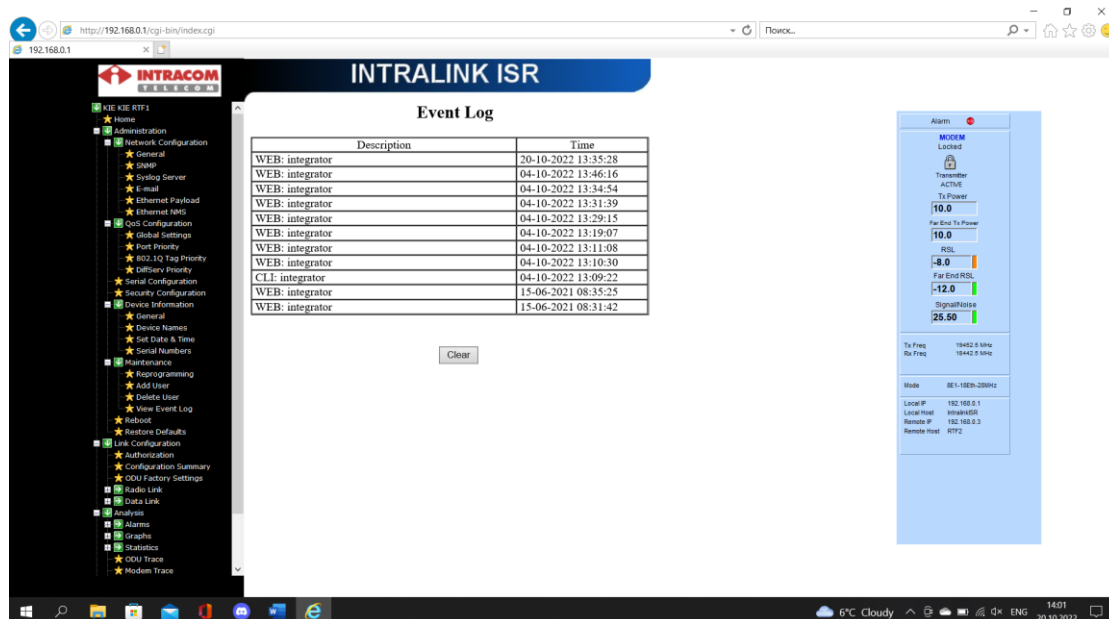


Рис. 3.12 Вкладка Maintenance / Event Log

Пункт Reboot дозволяє перезавантажувати той чи інший пристрій у системі (рис. 13.3).

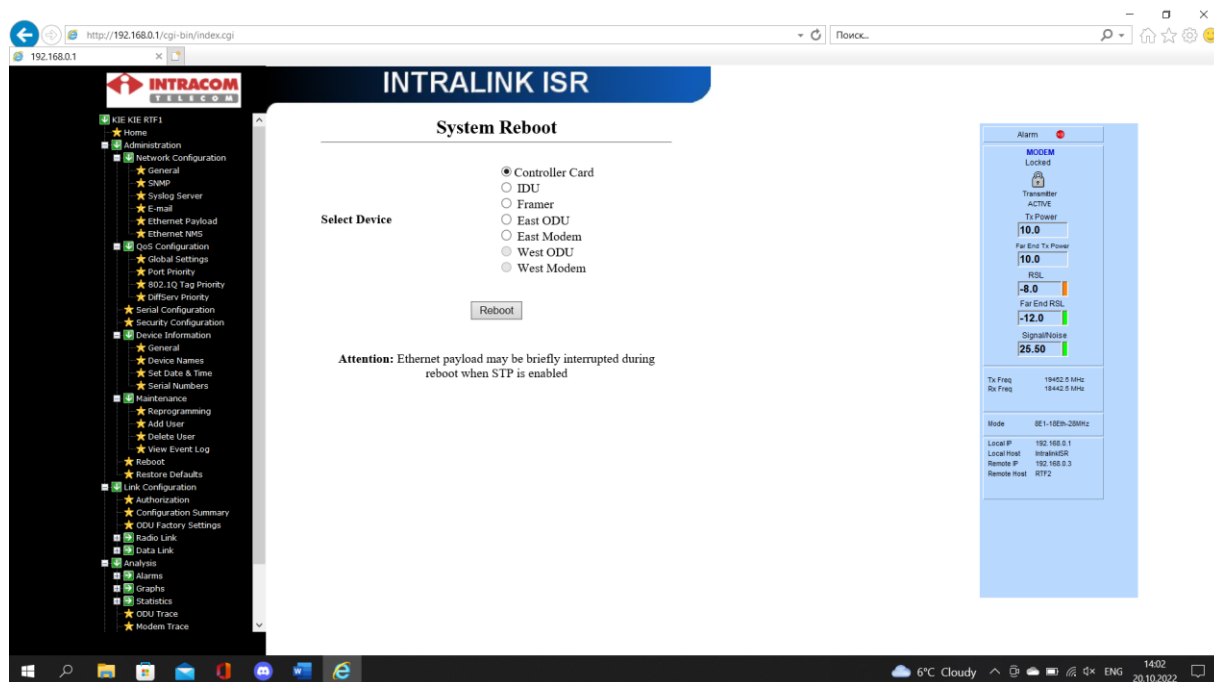


Рис. 3.13 Пункт Reboot

Вкладка Link configuration показує які конфігурації з'єднання використовуються. Пункт authorization key дозволяє за допомогою пароля зробити захищеним тип з'єднання (рис. 3.14), пункт Summary configuration демонструє конфігурацію з'єднання яка встановлена на даний момент, показує тип модуляції, операційни режим і т.д (рис. 3.15)

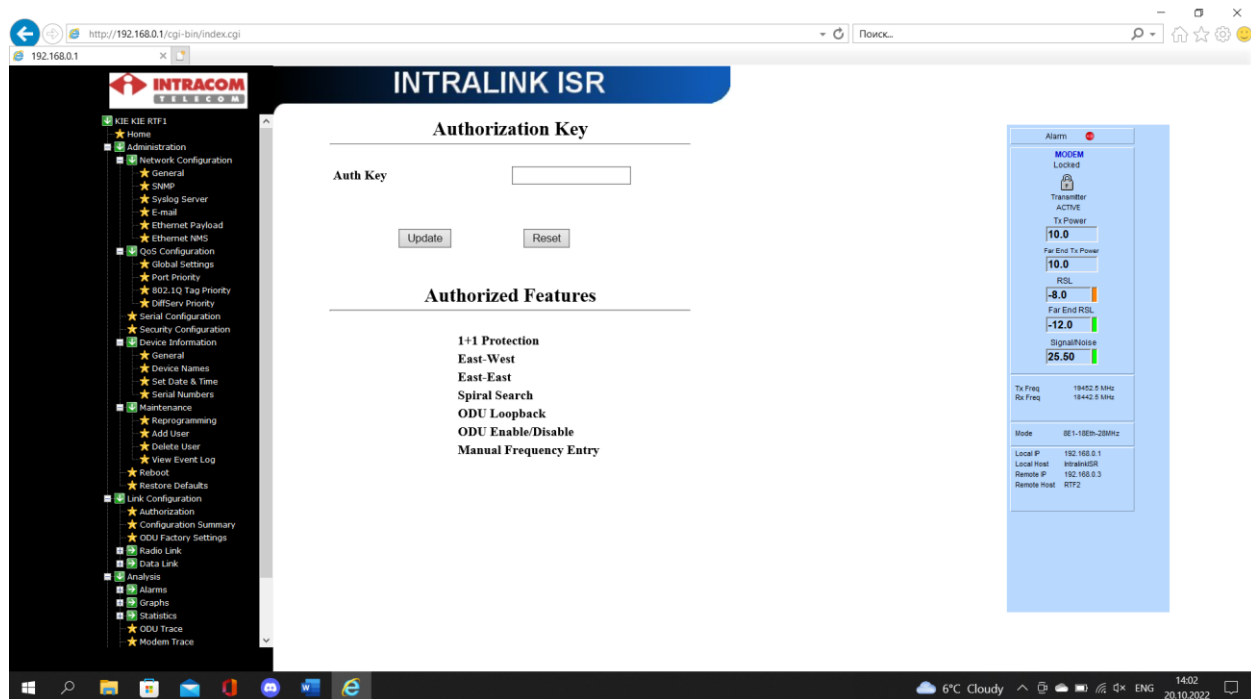


Рис. 3.14 Вкладка Link configuration / authorization key

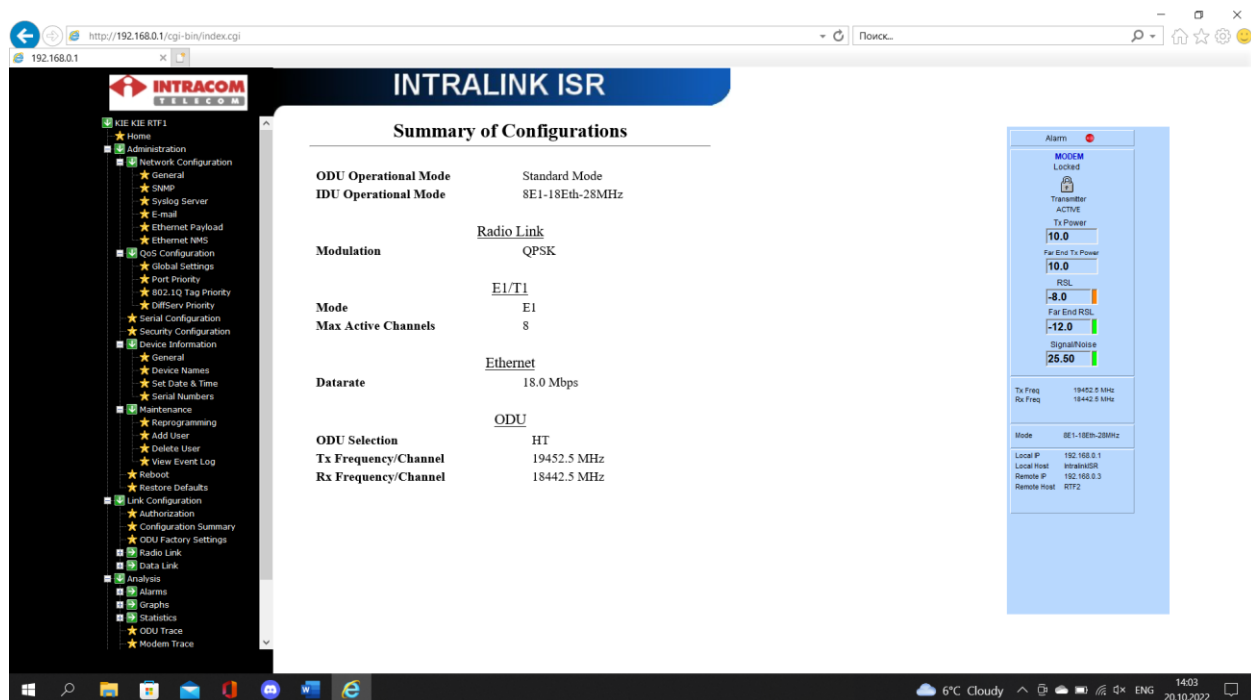


Рис. 3.15 Пункт Summary configuration

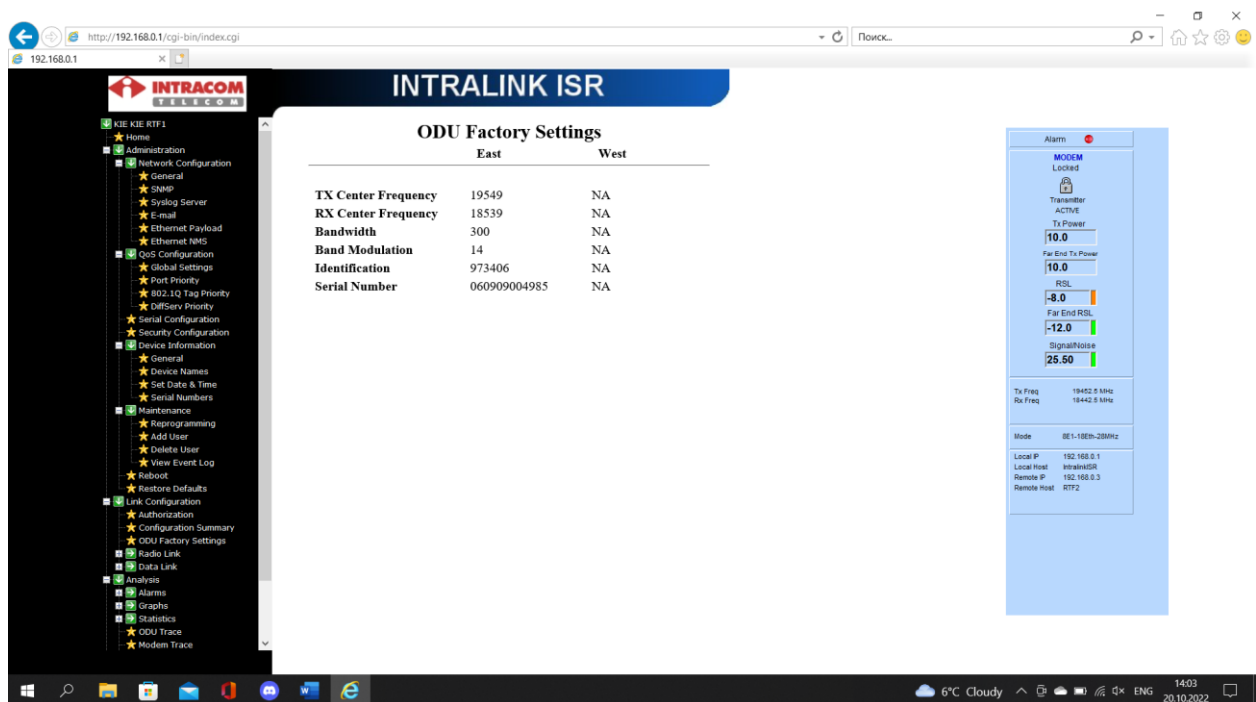


Рис. 3.16 Пункт ODU Factory settings

Пункт ODU Factory settings демонструє налаштування ODU по замовчуванням (Рис. 3.16).

Вкладка Radio Link – вкладка в якій робляться налаштування радіорелейного зв'язку нашої системи. Пункт APC Config. дозволяє увімкнути або вимкнути режим адаптивного контролю потужності, який в автоматичному режимі може налаштовувати параметри радіорелейної лінії під завчасно задані значення параметрів (рис. 3.17).



Рис. 3.17 Вкладка Radio Link / APC Config

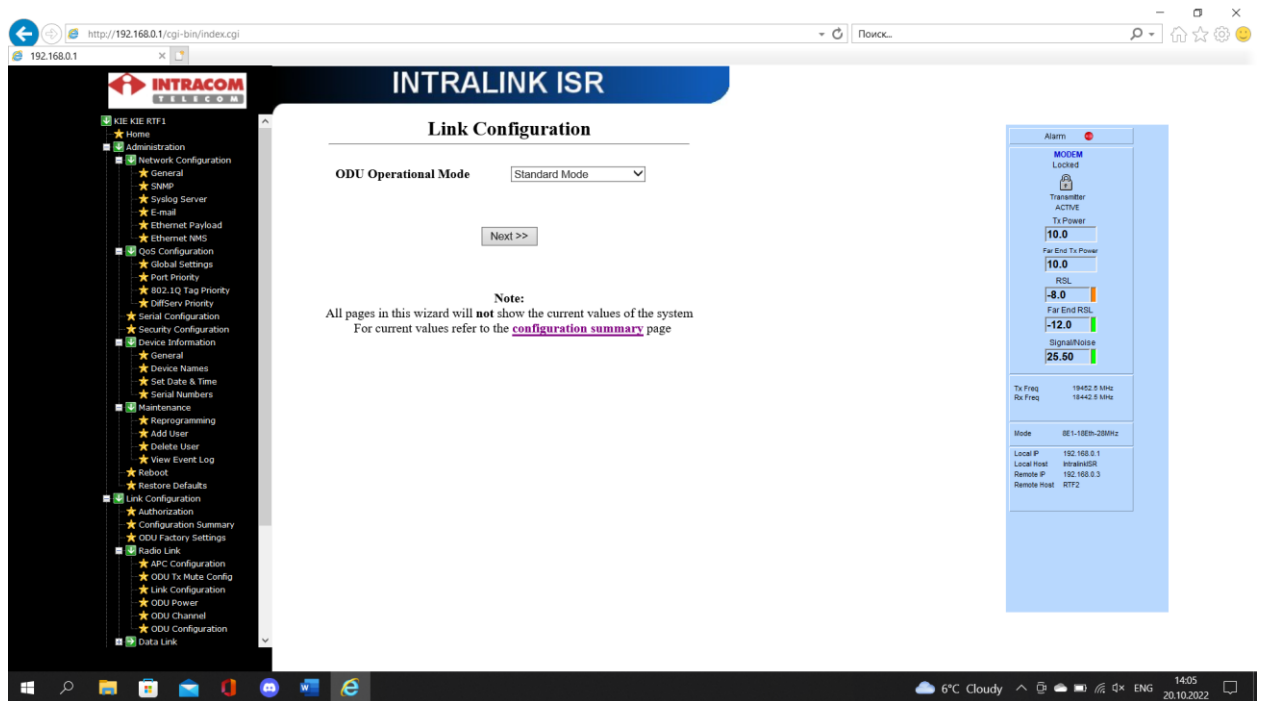


Рис. 3.18 вибір операційного режиму ODU

З пункту Link Configuration починається ручне налаштування радіо релейної лінії. На Рис. 3.18 показано вибір операційного режиму ODU. Наступним пунктом іде вибір операційного режиму IDU (рис. 3.19). В ODU Configuration (рис. 3.20) можна вибрати її тип, початкову потужність передачі, середню потужність та можливість оновити параметри потужності віддалено.

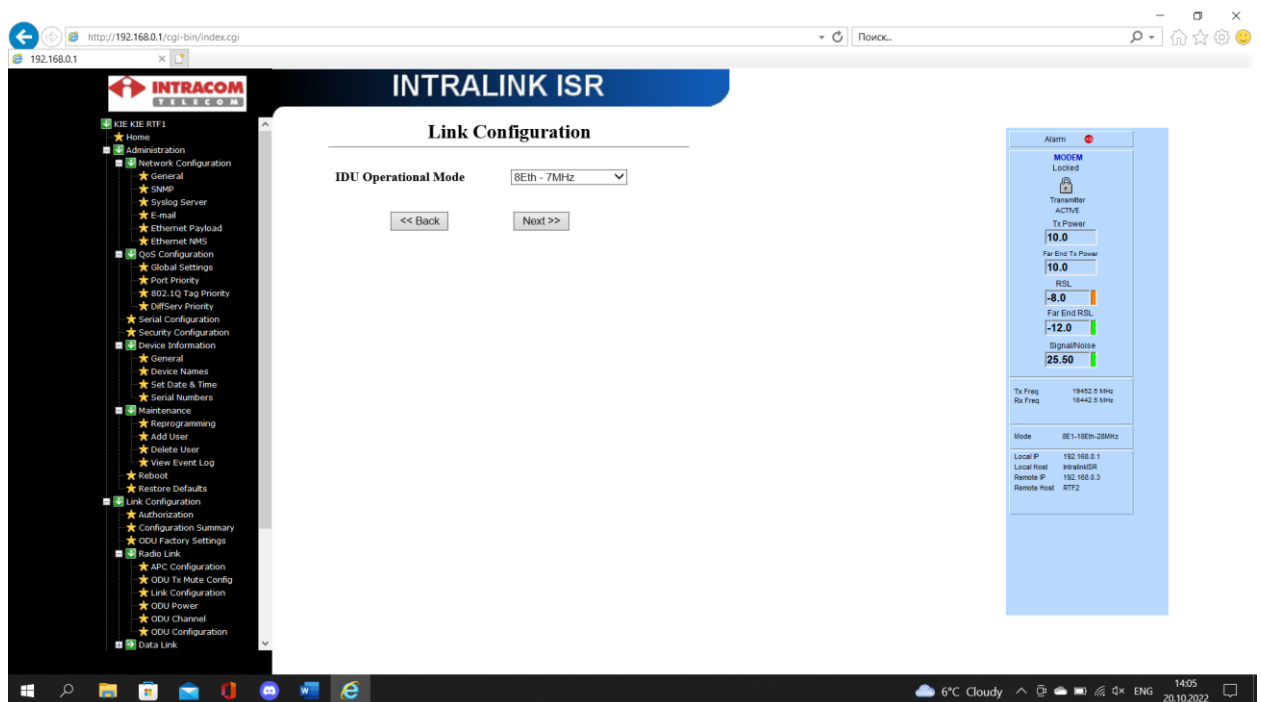


Рис. 3.19 вибір операційного режиму IDU



Рис. 3.20 ODU Configuration

Вкладка ODU Chanel Selection (рис. 3.21) дозволяє вручну задавати частоту каналу, треба прийняти до уваги що окрім частотного діапазону, є конкретно робоча частота, для першої «голови» 19452,5 МГц, для другої 18442,5 МГц.

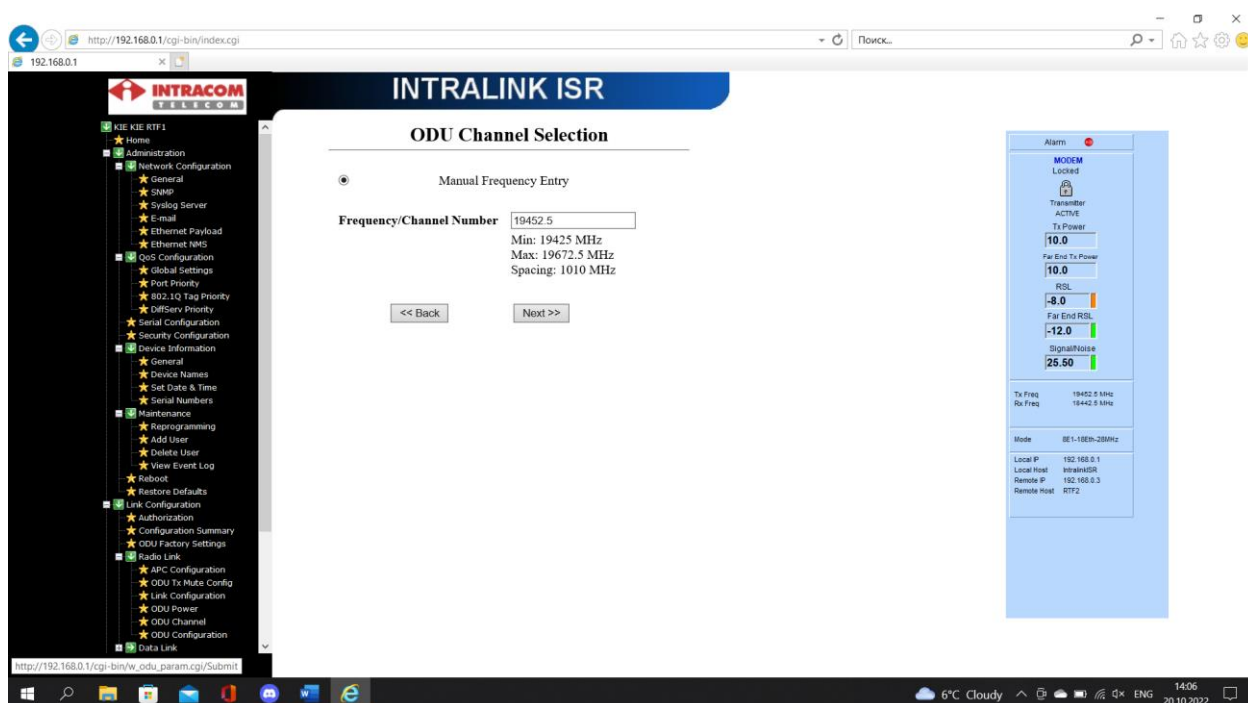


Рис. 3.21 Вкладка ODU Chanel Selection

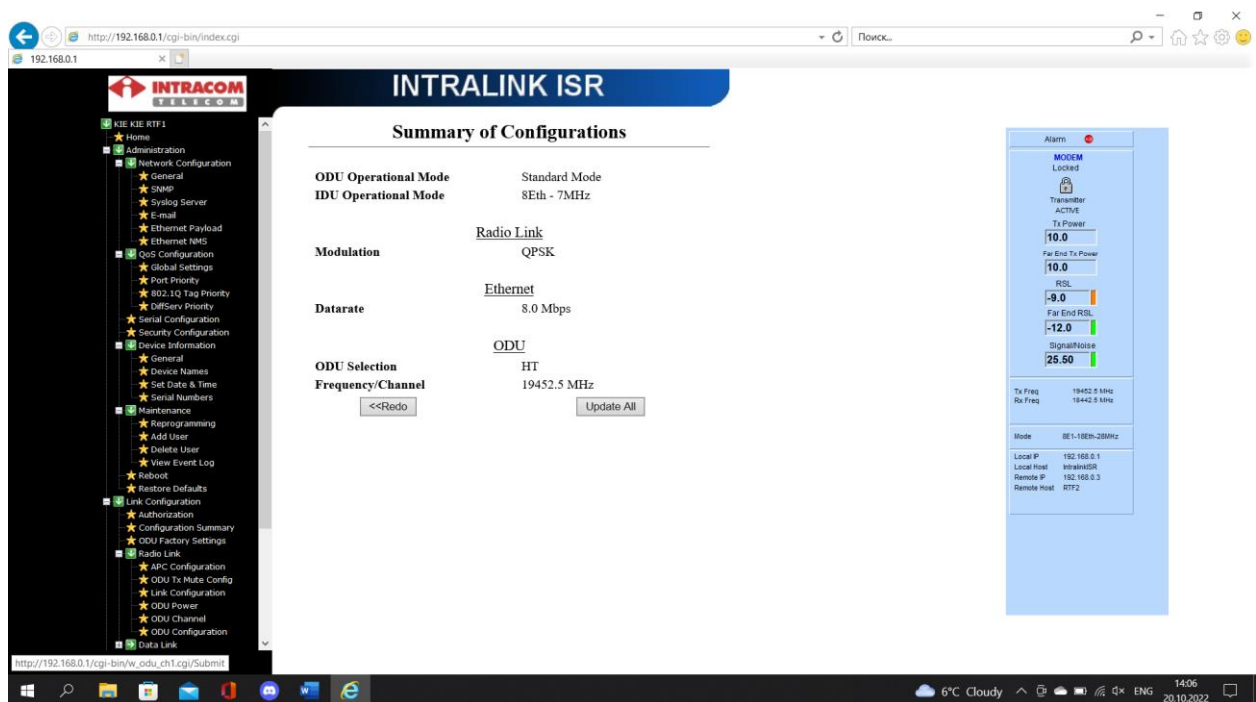


Рис. 3.22 Вкладка Summary of Configuration

Вкладка Summary of Configuration (рис. 3.22) це вкладка яка показує всі вибрані нами налаштування на попередні пункти та дозволяє оновити дані в системі (кнопка update all), або скасувати налаштування (redo).

Вкладка Data link та пункти в ній (рис. 3.23) дозволяє відстежувати стан і параметри портів E1/T1.



Рис. 3.23 Вкладка Data link / E1/T1 Ports



Рис. 3.24 Вкладка Data link

Вкладка Alarms та її пункти дозволяють відстежувати помилки та «тривоги» які відбуваються в процесі роботи системи. Пункт Active Alarms (рис. 3.24) показує таблицю з активними помилками чи «тривогами», пункт Alarm Configuration (рис. 3.25-3.27) показує конфігурацію і стан помилок / «тривоги», червоним позначаються активні помилки. В цій таблиці також можна відстежувати рівень впливу на систему, відмічати помилки та надсилати коди помилок до служби підтримки за необхідністю. Пункт Alarm History (рис. 3.28) показує таблицю з історією помилок за час активних сесій.



Рис. 3.25 Пункт Alarm Configuration ст.1

The screenshot shows the INTRALINK ISR web interface. The left sidebar contains a navigation menu with categories like General, Maintenance, Link Configuration, Radio Link, Data Link, and Analysis. The main content area displays a table of alarm events with columns for Name, Status, and several checkboxes. The table lists various alarms such as 'Expansion IO Card Installed', 'SDIDU Power-Up', 'SDIDU Re-boot', and multiple 'TIE1 Master IO Disconnect' events. A right-hand panel shows a summary of the modem status, including 'Alarm' (red), 'MODEM' (locked), 'Transmitter' (active), 'Tx Power' (10.0), 'Far End Tx Power' (10.0), 'RSL' (-8.0), 'Far End RSL' (-11.0), and 'Signal/Noise' (25.50). It also displays frequency information and IP addresses.

Рис. 3.26 Пункт Alarm Configuration ст. 2

The screenshot shows the INTRALINK ISR web interface, page 2 of the Alarm Configuration. The table continues with alarm events such as 'Remote Fault East', 'Remote Fault West', 'External Alarm 1', 'External Alarm 2', 'External Alarm 3', 'External Alarm 4', 'Remote IDU Alarm', 'Remote IDU External Alarm 1', 'Remote IDU External Alarm 2', 'Remote IDU External Alarm 3', 'Remote IDU External Alarm 4', 'BERT/LB/CW Test Mode', 'East ATPC Tx at Max Power', 'West ATPC Tx at Max Power', 'SDIDU Temperature Out Of Range', 'ODU East Temperature Out Of Range', 'Link Reconfigured', 'East PDH Protection Switch', 'West PDH Protection Switch', 'ODU Mode Not Authorized', 'IDU Mode Not Authorized', 'FPGA Mismatch', 'Adaptive Modulation Lower', and 'Application and ODU Img Mismatch'. At the bottom of the table, there are buttons for 'Check All Mask', 'Uncheck All Mask', 'Check All Mail', 'Uncheck All Mail', 'Update', and 'Reset'. The right-hand panel shows the same modem status summary as in the previous screenshot.

Рис. 3.27 Пункт Alarm Configuration ст. 3



Рис. 3.28 Пункт Alarm History

Пункт Alarm Threshold (рис. 3.29) дозволяє встановлювати значення параметрів температур, рівнів сигналу при досяганні яких будуть видаватися індикації «тривоги». Вкладка Graph та пункти в ній дозволяють проводити моніторинг графіків роботи системи (рис. 3.30 – 3.35). Графік RSL показує рівень отриманого сигналу (рис. 3.30), графік на Рис. 3.31 показує співвідношення рівнів сигнал/шум, графік Tx Power показує рівень потужності передавача від його часу роботи (рис. 3.32).

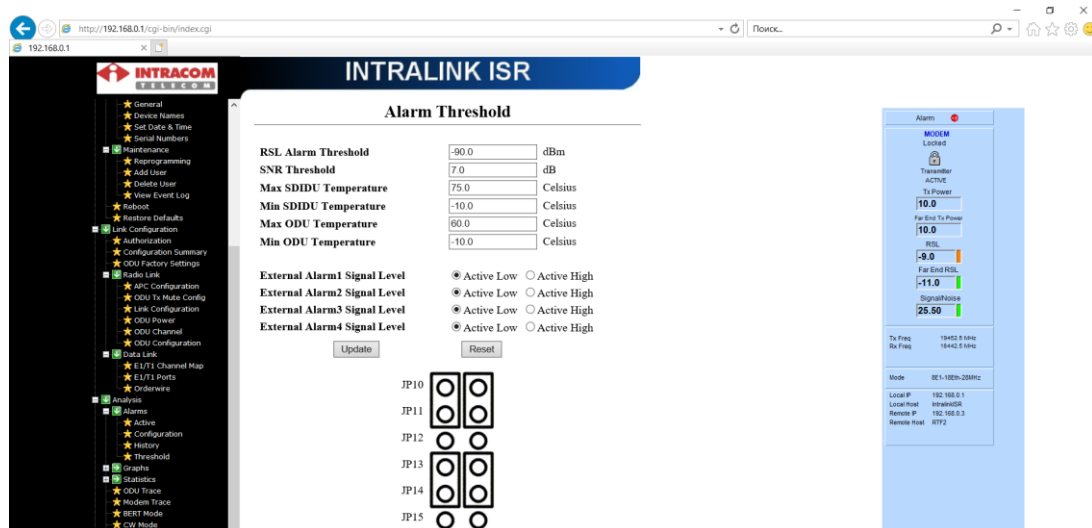


Рис. 3.29 Пункт Alarm Threshold

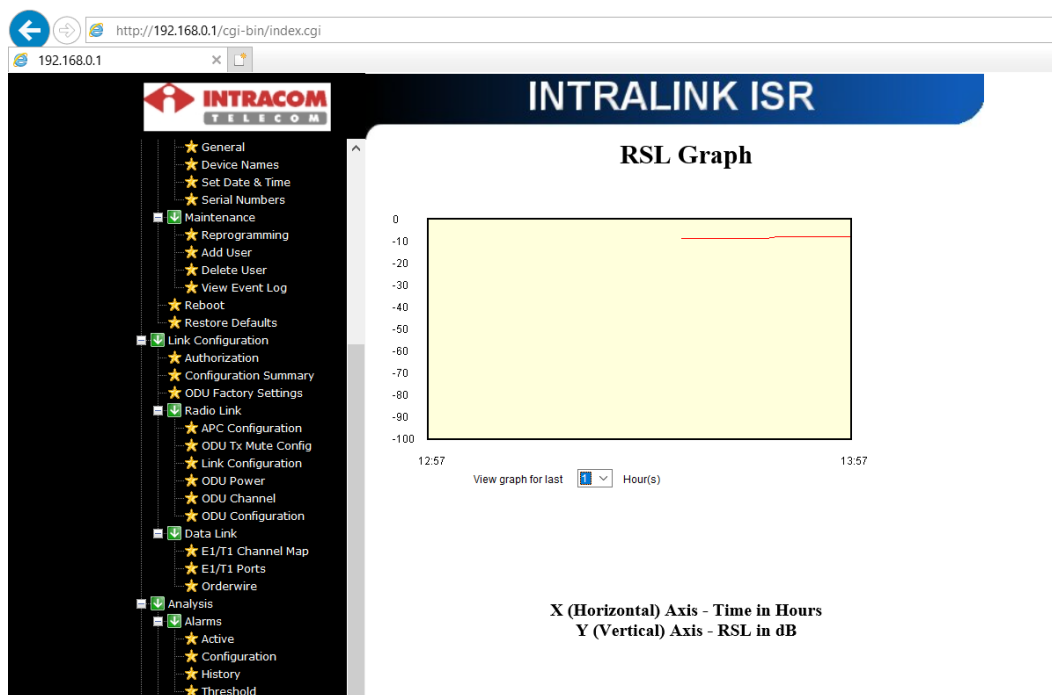


Рис. 3.30 Графік RSL

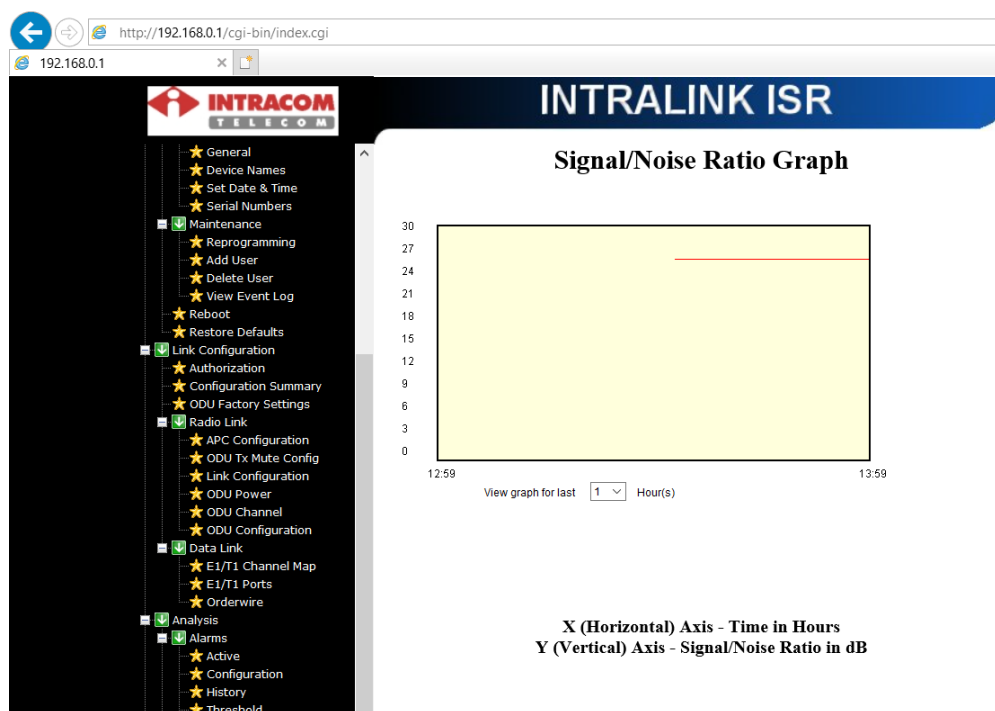


Рис. 3.31 Співвідношення рівнів сигнал/шум

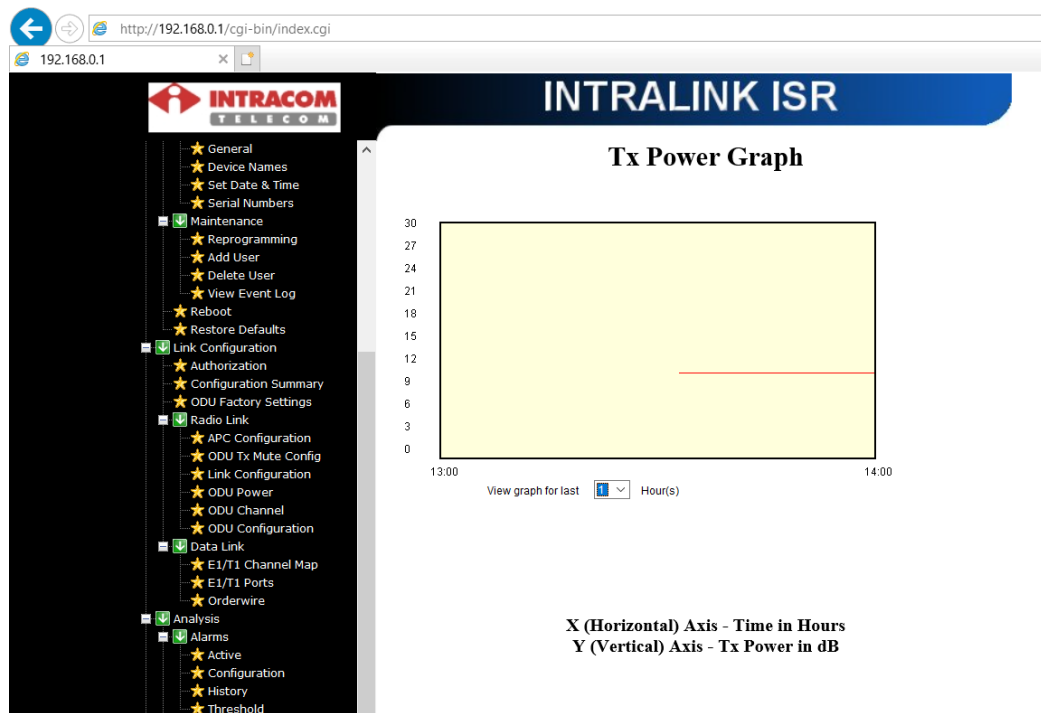


Рис. 3.32 графік Tx Power

Графік RF Link Performance показує стан зв'язку радіолінії (рис. 3.33), Constellation Display виводить зображення сигнального сузір'я в процесі роботи системи (рис. 3.34). Графік Температури (рис. 3.35) показує значення температури SDIDU та ODU за час роботи.

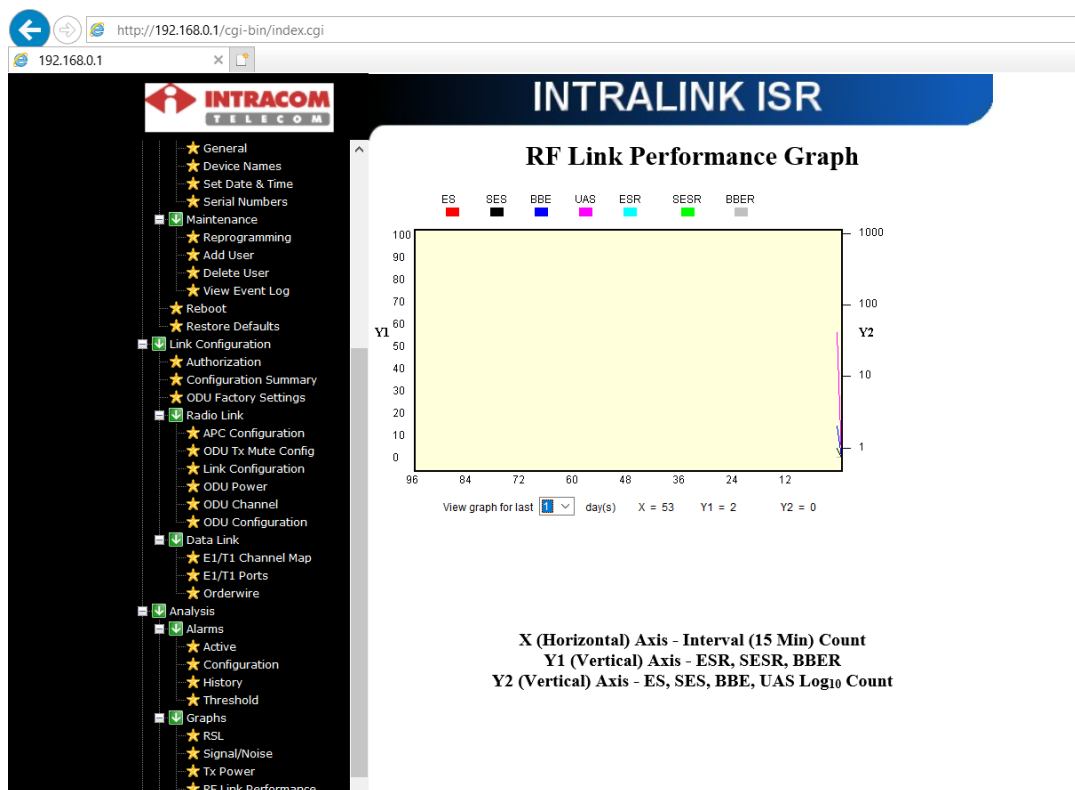


Рис. 3.33 RF Link Performance

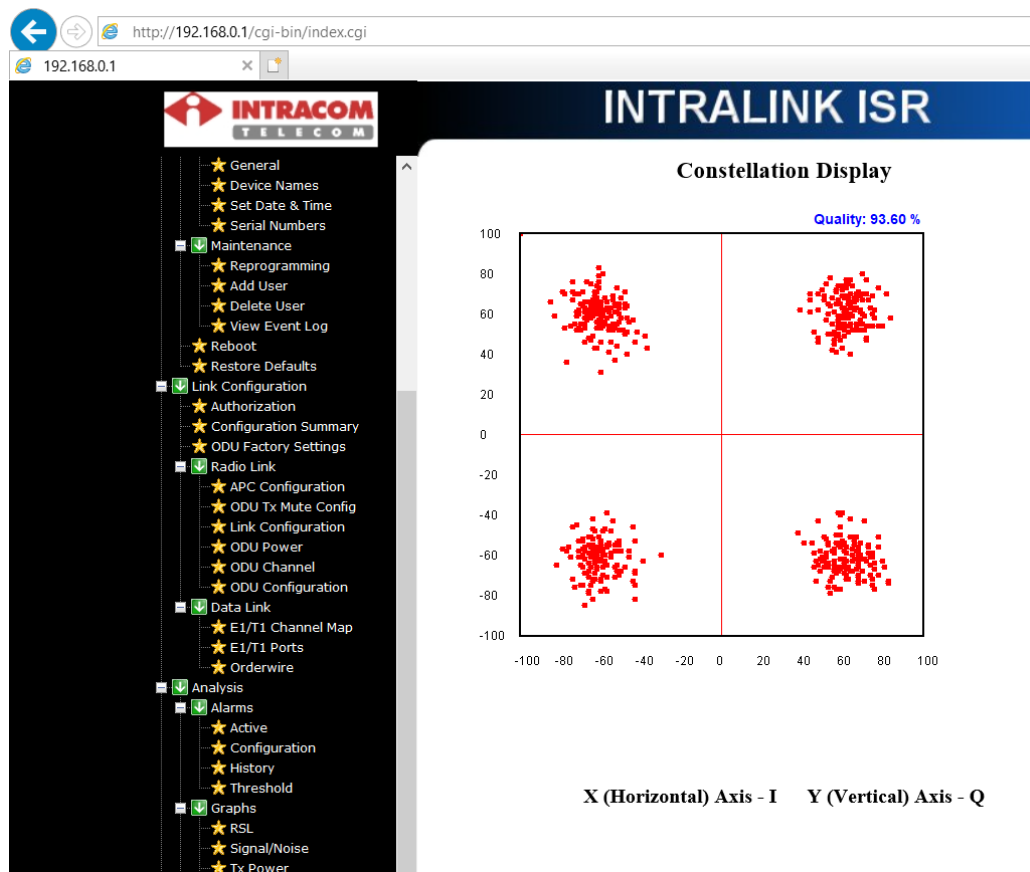


Рис. 3.34 Castellation Display

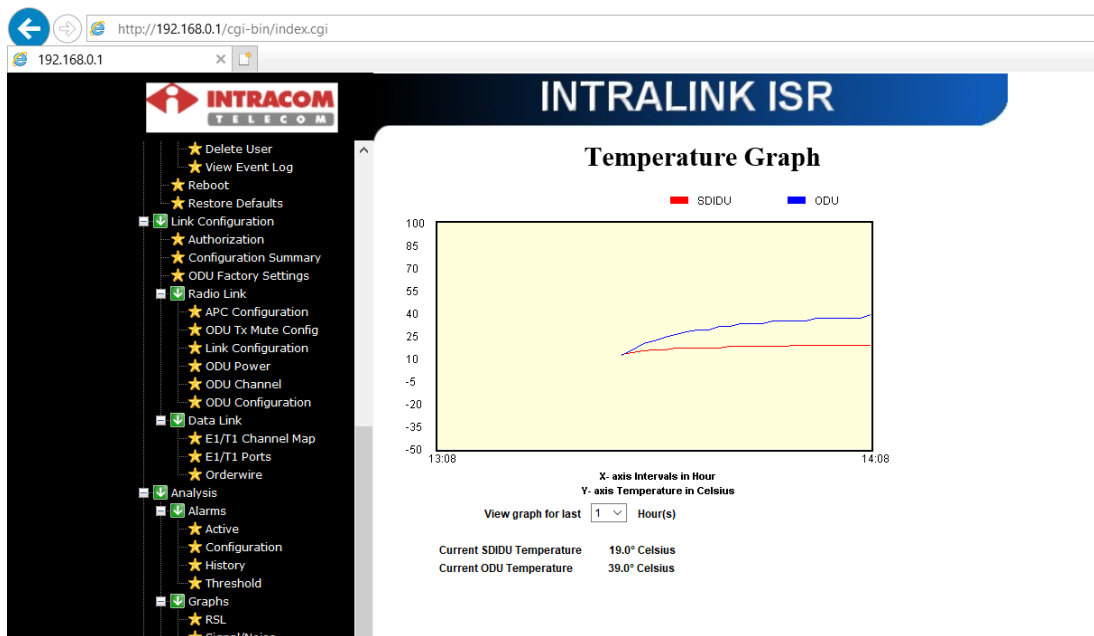


Рис. 3.35 Графік Температури

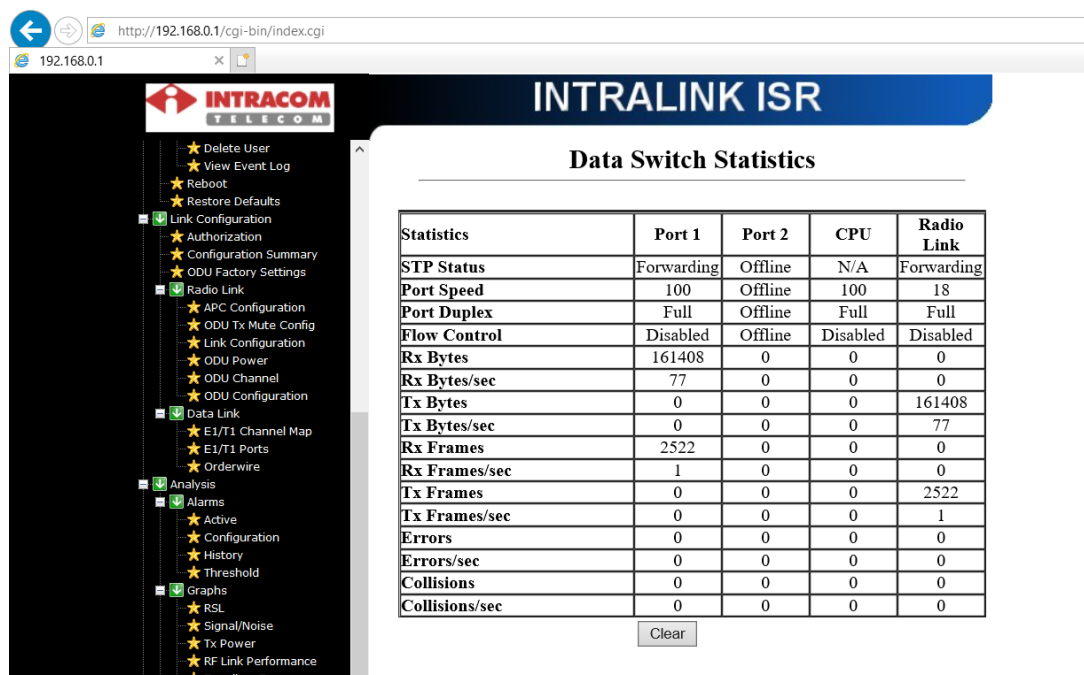


Рис. 3.36 Data Switch Statistics

Вкладка Data Switch Statistics дозволяє спостерігати за станом портів, процесору та радіолінії для Data Switch (рис. 3.36), вкладка NMS Switch Statistics дозволяє спостерігати за станом портів, процесору та радіолінії для NMS Switch (рис. 3.37)

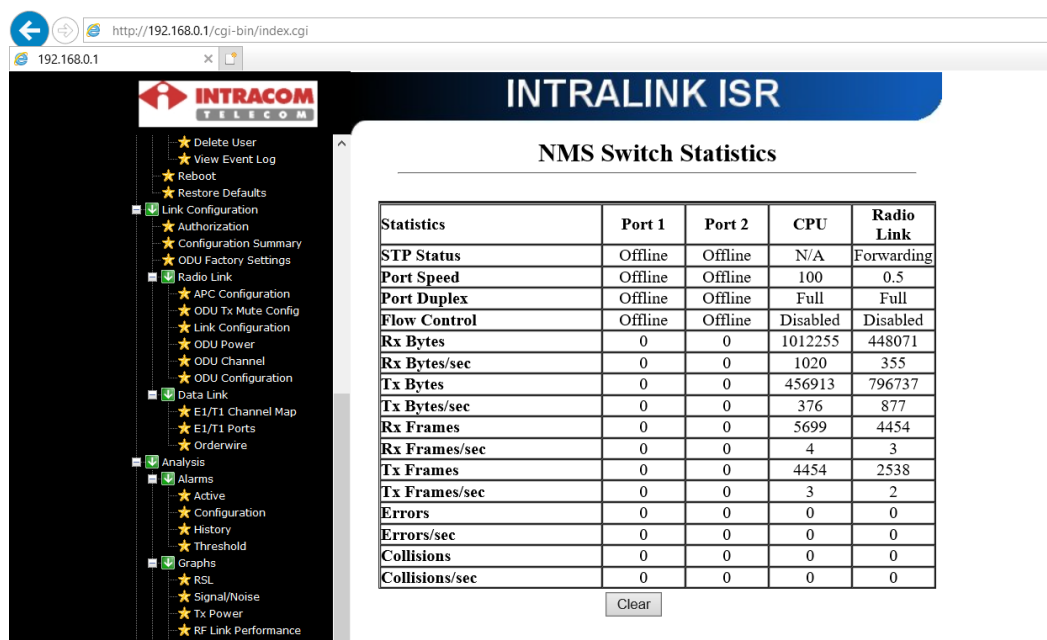


Рис. 3.37 NMS Switch Statistics

3.2 Лабораторне завдання

Дивлячись на те як в теоретичній частині відбувалися налаштування релейної лінії виконуємо наступні пункти.

1. Вибираємо пункти аналогічно тим що вибрані на Рис. 3.2-3.6.
2. У пункті Device Names вносимо назви модулів, можна залишити по замовчуванню, можна додати опис.
3. Встановлюємо дату і час, вибираємо необхідний часовий пояс.
4. Вимикаємо Автоматичний контроль потужності APC
5. Для налаштування релейної лінії слідуємо інформації вказаній на Рис. 3.18-3.22, звертаємо увагу на те, що частоти бажано вказувати ті які вказані на скріншоті, у вікні моніторингу (сине віконце праворуч).
6. Зашиваємо оновлені параметри в систему через модем.
7. Спостерігаємо наявність тих чи інших помилок та графіки робочого стану.

Контрольні питання

1. Які основні функції веб інтерфейсу INTRALINK ISR?
2. За що відповідають вкладки Network Configuration, Link Configuration, Radio Link Graphs?
3. Які налаштування дозволяє проводити вкладка Alarms?

Список рекомендованої літератури

1. Електронний конспект лекцій по мобільному зв'язку професора Калюжного О.Я.: [Блог професора Калюжного О.Я.: Бакалаврам \(oleksa-site.blogspot.com\)](http://oleksa-site.blogspot.com)
2. Технічна документація по модулям FXEB і NSMC