

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



ФАКУЛЬТЕТ ВІЙСЬКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

КАФЕДРА ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Керівник заняття

завідувач кафедри кандидат технічних наук, доцент
Глухов Сергій Іванович

2016 р.

**ПРЕДМЕТ:
ОСНОВИ ПОБУДОВИ
РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ**

**ТЕМА № 5. НАЗЕМНИЙ
РАДІОЛОКАЦІЙНИЙ ЗАПИТУВАЧ НРЗ-6П
(1Л24).**

**ЗАНЯТТЯ №1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО
ЄДИНУ СИСТЕМУ ДЕРЖАВНОГО
РАДІОЛОКАЦІЙНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ.**

ГРУПОВЕ ЗАНЯТТЯ

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

- 1. Вивчити загальні відомості про систему РЛ розпізнавання.**
- 2. Вивчити принцип кодування сигналів.**
- 3. Розглянути принципи відкритого і закритого кодування.**

ВИХОВНА МЕТА:

- 1. Виховувати у студентів культуру поведінки.**
- 2. Виховувати студентів у дусі патріотизму.**

НАВЧАЛЬНІ ПИТАННЯ:

I. Вступна частина.

II. Основна частина.

Питання 1. Вимоги до системи радіолокаційного розпізнавання.

Питання 2. Склад системи і задачі, які вона вирішує.

Питання 3. Принцип кодування сигналів запиту і сигналів відповіді.

III. Заключна частина.

ЛІТЕРАТУРА

1. ОСНОВИ ПОБУДОВИ РЛС РТВ
ПІД РЕДАКЦІЄЮ **Б.Ф. БОНДАРЕНКО**, КВІРТУ
ППО, 1987.
2. ОСНОВИ ПОБУДОВИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ
ТЕХНІКИ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК ППО, 1989.
3. **ТХОРЖЕВСЬКИЙ В.І.** СИСТЕМИ
РАДІОЛОКАЦІЙНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ.
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК. ЧАСТИНА 1. КИЇВ,
2007 РІК.
4. ТЕОРІЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ:
ПІДРУЧНИК / **Б.Ф. БОНДАРЕНКО**, **В.В.**
ВИШНІВСЬКИЙ, **В. П. ДОЛГУШИН** ТА ІНШІ; ЗА
ЗАГАЛЬНОЮ РЕДАКЦІЄЮ **С.В. ЛЄНКОВА**,
2008.

ПИТАННЯ І

**ВИМОГИ
ДО СИСТЕМИ
РАДІОЛОКАЦІЙНОГО
РОЗПІЗНАВАННЯ**

Інформація про державну належність ПО є найбільш важливою для всіх родів та видів військ і, особливо, для військ ППО. Досвід бойових дій в локальних конфліктах та війнах показує, що відсутність надійної системи розпізнавання призводить до різкого зниження ефективності ППО, і, навіть, до знищення своїх літаків. Так, в арабо-ізраїльському конфлікті 30% літаків Єгипту були знищені вогнем власних засобів ППО.

Із сказаного ясно, що для вирішення задач сучасного бою система розпізнавання повинна відповідати певним вимогам.

ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ:

1. Висока пропускна здатність, тобто, можливість роботи за наявності в тактичній зоні великої кількості запитувачів та відповідачів.

2. Висока імітостійкість, тобто, здатність протистояти спробам противника імітувати сигнал “Я СВІЙ” за один огляд.

3. Висока перешкодозахищеність як по каналу запиту, так і по каналу відповіді.

4. Дальність розпізнавання і точнісні характеристики повинні бути не гіршими, ніж у РЛС, з якими працює система РЛ розпізнавання.

5. Апаратура повинна мати високу експлуатаційну надійність.

У Збройних Силах з 1959 року діяла єдина система державного РЛ розпізнавання **“КРЕМНІЙ-2М”**, яка мала ряд недоліків. Тому в 1979 р. на озброєння була прийнята система РЛ розпізнавання **“ПАРОЛЬ”**, в якій були враховані недоліки старої системи.

Система **“ПАРОЛЬ”** використовує криптографічний метод кодування сигналів, що дозволяє з високою імовірністю ($p=0,99$) зробити висновок про належність розпізнаваного об'єкту, тобто, об'єкт належить до своїх збройних сил, чи це об'єкт противника.

У системі **“ПАРОЛЬ”** частоти сигналу запиту і сигналу відповіді рознесені в межах одного діапазону. Крім того, значно збільшені потужності запитувачів і відповідачів, також застосовується апаратура захисту від активних шумових і несинхронних перешкод.

Система “ПАРОЛЬ” володіє кращими характеристиками. Вона забезпечує більш високу пропускну здатність: 110 запитувачів на 110 відповідачів в тактичній зоні (проти 10x10 в системі “КРЕМНІЙ-2”).

Апаратура системи “ПАРОЛЬ” виконана на більш новій елементній базі з високим ступенем уніфікації і стандартизації.

Висновок: Таким чином, у даному питанні розглянуті вимоги до системи РЛ розпізнавання і коротко відмінність систем “КРЕМНІЙ” і “ПАРОЛЬ”.

ПИТАННЯ II

**СКЛАД СИСТЕМИ І ЗАДАЧІ, ЯКІ
ВОНА ВИРІШУЄ**

Система розпізнавання “ПАРОЛЬ” є загальновійськовою і включає:

- підсистему розпізнавання повітряних об’єктів по лініях: “ЗЕМЛЯ-ЛІТАК”, “ЛІТАК - ЛІТАК” , ” Корабель-літак”.

- підсистему розпізнавання надводних об’єктів по лініях: “БЕРЕГ- Корабель”, “ЛІТАК - Корабель”, “Корабель - Корабель”.

- підсистему розпізнавання наземних об’єктів по лініях: “ЛІТАК - ЗЕМЛЯ”, “Корабель - БЕРЕГ”.

Принципово новою в системі “ПАРОЛЬ” в порівнянні з системою “КРЕМНІЙ-2М” є лінія “ЛІТАК-ЗЕМЛЯ”, яка дозволяє визначити місцезнаходження танкових та мотострілецьких батальйонів. Також розроблена апаратура автоблокування, яка встановлюється на запитувачах-відповідачах літаків і на НРЗ, які спряжені зі станціями цілевказівок ЗРК. Це дозволяє автоматично розривати ланцюги управління пуском ракет за сигналами “Я Свій ГР” (гарантоване розпізнавання) (Я СВОЙ ГО - ГАРАНТИРОВАННОЕ ОПОЗНАВАНИЕ).

Склад апаратури системи “ПАРОЛЬ”:

Пароль-1-засекречуюча апаратура розпізнавання (ЗАР-П).

Пароль-2-запитувачі літака, відповідачі-запитувачі.

Пароль-3-корабельні запитувачі, відповідачі-запитувачі.

Пароль-4-наземні запитувачі.

Пароль-5-наземні відповідачі.

Станція розпізнавання і наведення 5У73П.

Засоби системи “ПАРОЛЬ” разом зі станціями розвідки, цілевказівки і наведення дозволяють вирішувати наступні задачі:

- 1. Загальне імітостійке розпізнавання повітряних і надводних об’єктів.**
- 2. Загальне неімітостійке розпізнавання повітряних, наземних берегових і надводних об’єктів.**
- 3. Індивідуальне розпізнавання повітряних, наземних, берегових об’єктів по принципу “ХТО ТИ”.**

Індивідуальне розпізнавання повітряних, наземних, берегових об'єктів по принципу “ДЕТИ”. Передачу від повітряних об'єктів польотної інформації (індивідуального номера, висоти, запасу палива). Передачу з літаків-винищувачів спеціальної польотної інформації (боєзапасу, команд управління) в автоматизованій системі наведення 5У73П.

Визначення місцезнаходження (по екрану індикатора) повітряних і надводних об'єктів, які терплять біду і видають сигнали “ТРИВОГА”, “БІДА” (БЕДСТВИЕ - рос.).

Типи НРЗ “Пароль-4” і область їх застосування

НРЗ “Пароль-4” працює з усіма основними типами існуючих і перспективних РЛС (РЛК) і розроблений в наступних модифікаціях:

- стаціонарний варіант;**
- транспортуємий у причепі (автомобілі);**
- вмонтований в РЛС.**

Наявність декількох типів нрз обумовлено великою кількістю РЛС (РЛК), які мають різне цільове призначення і конструктивне виконання.

Типи НРЗ “Пароль-4” наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

№ П/П	НАЙМЕНУВАННЯ НРЗ	СКОРОЧЕНА НАЗВА	УМОВНЕ ПОЗНАЧЕННЯ	ТИПИ РЛС, З ЯКИМИ ПРАЦЮЄ НРЗ
1.	НРЗ великої потужності стаціонарний	НРЗ-111	71Е6	5Н56, П14, П70
2.	НРЗ великої потужності пересувний	НРЗ-211	73Е6	5Н87, 5Н84А
3.	НРЗ середньої потужності пересувний	НРЗ-311	75Е6	С-75, С125
4.	НРЗ середньої потужності рухомий	НРЗ-411	1Л22	П37, П15, П18, ПРВ-13
5.	НРЗ середньої потужності вмонтований	НРЗ-511	1Л23-6 76Е6	П40, 5У75, ПРВ-17, П19
6.	НРЗ малої потужності вмонтований	НРЗ-611	1Л24	19Ж6
7.	Наземна станція розпізнавання і наведення пересувна	НСО-11	5У73П	5Н55М, “ОСНОВА”

НРЗ системи “ПАРОЛЬ-4” в загальній системі “ПАРОЛЬ” виконують наступні задачі:

- розпізнавання повітряних і надводних об’єктів (літаків, вертольотів, безпілотних апаратів і кораблів), які обладнані радіолокаційними відповідачами системи “ПАРОЛЬ” і “КРЕМНІЙ-2М”;

- індивідуальне розпізнавання повітряних об’єктів, для наведення своїх літаків і контролю за повітряною обстановкою, а також одержання додаткової інформації.

- розпізнавання повітряних об'єктів, які видають аварійні сигнали “ТРИВОГА”, “БІДА” з наступною видачею сигналів на РЛС з метою визначення місцезнаходження об'єктів, які розпізнаються.

Остаточний висновок про належність визначеного об'єкту робиться оператором або автоматичним пристроєм обробки сигналів РЛС, в залежності від наявності спеціального сигналу від АРЗ (сигналу розпізнавання), який співпадає з за координатами з сигналом відлуння.

Висновок: Таким чином в даному питанні розглянуті поняття про те, що включає в себе система розпізнавання “ПАРОЛЬ”, з яких підсистем вона складається.

Розглянуто задачі, які вирішує система розпізнавання “ПАРОЛЬ”.

Розглянуті типи НРЗ “ПАРОЛЬ - 4” і які задачі вирішує НРЗ “ПАРОЛЬ - 4”.

ПИТАННЯ III

ПРИНЦИП КОДУВАННЯ СИГНАЛІВ ЗАПИТУ І СИГНАЛІВ ВІДПОВІДІ

Для приховування від противника змісту інформації, яка передається в підсистемах розпізнавання, використовується кодування.

Найбільшого розповсюдження одержали коди з основою “2”, тобто двійкові коди. В системі розпізнавання “ПАРОЛЬ” використовуються два види кодів:

- імпульсно-часовий код (ІЧК)**
- частотно-часовий код (ЧЧК), рис.1.**

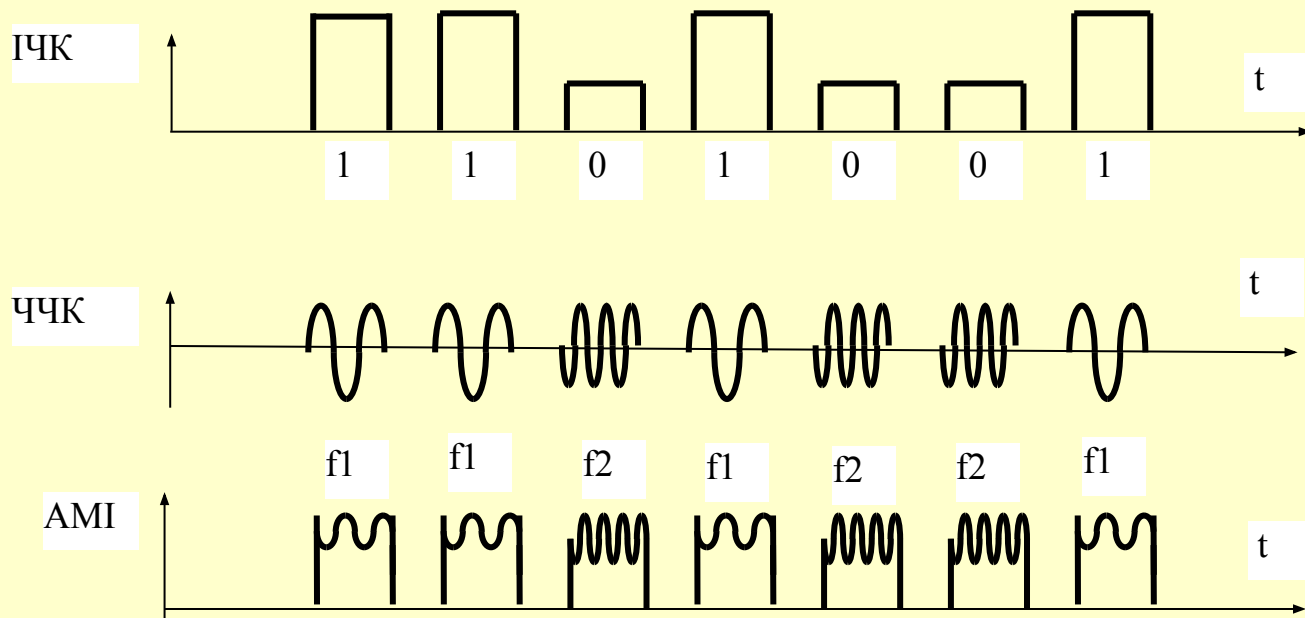


Рис. 1. Види кодів

В двійковій парі кожний символ слова - це один розряд двійкового числа. Цей розряд може приймати значення “0” або “1”. В якості елементарних сигналів у радіолініях застосовуються радіосигнали (імпульси) певної несучої частоти. Наявність елементарного сигналу на даній позиції свідчить про передачу одиниці в цьому розряді, а відсутність сигналу - про передачу “0”.

При **імпульсно-часовому** кодуванні (ІЧК) використовуються слова різної довжини. Кількість розрядів залишається незмінною, а змінюється лише положення одиночних розрядів, або часове положення одиночних радіоімпульсів.

При **частотно-часовому** кодуванні (ЧЧК) відмінність від ІЧК полягає у тому, що елементарні сигнали мають різні несучі частоти.

Разом з двійковим кодом застосовується код АМІ. В якості елементарних сигналів в коді АМІ використовуються радіоімпульси, промодульовані по амплітуді синусоїдальною напругою кодової частоти f_i ; ($i=1, 2, \dots, n$).

Приховуванню від противника підлягає інформація про державну належність. Для приховування інформації про державну належність застосовують відкрите та закрите кодування сигналів запиту і відповіді.

Відкрите кодування сигналів запиту і відповіді

В цьому режимі використовується шифр, який складається з **декількох типів сигналів запиту і відповіді**.

Ключ відповідності сигналів запиту і відповіді встановлюється для всіх ліній розпізнавання і змінюється в певний час згідно з розкладом.

Закрите кодування

З метою підвищення імітостійкості сигналів запиту і відповіді застосовується закрите кодування.

При закритому кодуванні в будь-якій з ліній розпізнавання в кожному періоді формування сигналу запиту для його кодування із усієї сукупності кодів вибирається один **випадковим чином**. В кожній лінії розпізнавання вибір сигналу запиту здійснюється незалежно! Ключ відповідності сигналів запиту і відповіді єдиний для всіх ліній розпізнавання і змінюється згідно з розкладом (як правило один раз на добу).

При одержанні сигналу запиту відповідач у відповідності з діючим ключем формує і випромінює певний сигнал відповіді.

Висновок: Таким чином, у даному питанні розглянуті поняття імпульсно-часового і частотно-часового кодів, а також поняття відкритого та закритого кодування, яке застосовується в НРЗ 1Л24-1.

**ПРЕДМЕТ:
ОСНОВИ ПОБУДОВИ
РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ**

**ТЕМА № 11. НАЗЕМНИЙ
РАДІОЛОКАЦІЙНИЙ ЗАПИТУВАЧ НРЗ-6П
(1Л24).**

**ЗАНЯТТЯ №3, 4. ПРИЗНАЧЕННЯ, БОЙОВІ
МОЖЛИВОСТІ І ПРИНЦИП РОБОТИ
НРЗ 1Л24.**

ГРУПОВЕ ЗАНЯТТЯ

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

НАВЧАЛЬНА МЕТА:

- 1. Вивчити загальні відомості про систему РЛ розпізнавання.**
- 2. Вивчити принцип кодування сигналів.**
- 3. Розглянути принципи відкритого і закритого кодування.**

ВИХОВНА МЕТА:

- 1. Виховувати у студентів культуру поведінки.**
- 2. Виховувати студентів у дусі патріотизму.**

НАВЧАЛЬНІ ПИТАННЯ:

I. Вступна

частина.....10 хв.

II. Основна

частина.....65 хв.

Питання 1. Бойові можливості і технічні характеристики 1Л24 –1.

Питання 2. Склад і розміщення апаратури НРЗ.

Питання 3. Структурна схема НРЗ. Тракти проходження сигналів.

III. Заключна частина.....5

ЛІТЕРАТУРА

1. ОСНОВИ ПОБУДОВИ РЛС РТВ
ПІД РЕДАКЦІЄЮ **Б.Ф. БОНДАРЕНКО**, КВІРТУ
ППО, 1987.
2. ОСНОВИ ПОБУДОВИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ
ТЕХНІКИ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК ППО, 1989.
3. **ТХОРЖЕВСЬКИЙ В.І.** СИСТЕМИ
РАДІОЛОКАЦІЙНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ.
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК. ЧАСТИНА 1. КИЇВ,
2007 РІК.
4. ТЕОРІЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИСТЕМ:
ПІДРУЧНИК / **Б.Ф. БОНДАРЕНКО**, **В.В.**
ВИШНІВСЬКИЙ, **В. П. ДОЛГУШИН** ТА ІНШІ; ЗА
ЗАГАЛЬНОЮ РЕДАКЦІЄЮ **С.В. ЛЄНКОВА**,
2008.

ПИТАННЯ І

**БОЙОВІ МОЖЛИВОСТІ
І ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ 1Л24**

1Л24 : ст. У0200000, ст. У0220000 – Б (ст.У0220000)

1Л24–1: ст. У0200000, ст. У0220000 – Б (ст.У0220000), ст. У0210000 з додатковою апаратурою обробки (до 42 каналів обробки).

1Л24–2: ст. У0200000, ст. У0220000 – В (ст.У0220000 - А) без БПА – без переключення антени (швидкодійний)

1Л24–3: ст. У0200000, ст. У0220000 – В (ст.У0220000 - А), ст. У0210000. З додатковою апаратурою обробки і без БПА.

1Л24–5: ст. У0200000, ст. У0220000 – Б (ст.У0220000) (БПА переключає основну антену і на короткий час 4мкс ант. ПБО)

Модифікації передавачів:

Ст. У0220000 бл. 201 бл. 204 (з БПА)

Ст. У0220000-А бл 201 бл. 204 – А (без БПА)

Ст. Н0220000-Б бл. 201 – А бл. 204 (з БПА)

Ст. У0220000-В бл.201 – А бл. 204 – А (без БПА)

Бл. 201 – А з загальним модулятором III і VII діапазонів.

Бл. 201 з роздільними. модуляторами. III і VII діапазонів.

1. ПРИЗНАЧЕННЯ

Запитувач малої потужності, вмонтований в РЛС, призначений для виконання наступних задач:

- загального розпізнавання повітряних об'єктів, обладнаних радіолокаційними відповідачами;
- індивідуального розпізнавання повітряних об'єктів по принципу “Де ти?”;
- розпізнавання повітряних об'єктів, які подають аварійні сигнали “ТРИВОГА” і “БІДА”.

2. БОЙОВІ МОЖЛИВОСТІ

1. Діапазон хвиль і характеристика режимів роботи

НРЗ працює в двох діапазонах хвиль – III і VII.

III діапазон відповідає роботі НРЗ в системі КРЕМНІЙ-2М.

VII діапазон – роботі НРЗ в системі ПАРОЛЬ.

VII діапазон є основним.

В III діапазоні хвиль для формування сигналів запиту і сигналів відповіді використовується частота f_1 .

В VII діапазоні хвиль для формування сигналів запиту використовується частота f_4 , сигналів відповіді частоти f_2 і f_3 .

НРЗ забезпечує роботу в наступних основних і додаткових режимах розслідування.

Основні режими:

1 – й режим (Р–1) – загальне неімітостійке розпізнавання, яке використовує обмежену кількість кодів запиту і кодів відповіді які встановлюються згідно з розкладом.

Використовується в III і VII діапазонах.

В III діапазоні Р–1 використовувався в перехідний період від системи “КРЕМНІЙ – 2М” до системи “ПАРОЛЬ”.

В VII діапазоні Р–1 використовується для розпізнавання повітряних об’єктів під час їх супроводження, а також для первинного розпізнавання при неробочому II режимі (Р–II).

II режим (P-II) – загальне імітостійке розпізнавання, при якому НРЗ виробляє гарантований сигнал СВІЙ (помітка ГО). Використовується в VII діапазоні для первинного розпізнавання повітряного об'єкту і для підтвердження, що повітряний об'єкт свій при передачі його на супроводження іншому підрозділу.

Основні принципи забезпечення імітостійкості полягають в наступному:

В засекречуючому пристрої П режиму запитувача при подачі імпульсу запуску формується складний сигнал, який являє собою постійну за структурою синхрогрупу і бінарну інформаційну групу, яка змінюється в кожному періоді запиту згідно з випадковим імовірним законом. Цей відеосигнал з засекречуючої апаратури (ЗАР – П) подається на передаючий пристрій (Пд.Пр.) запитувача і послідовним кодом на несучій частоті випромінюється в ефір.

Одночасно інформаційна група опрацьовується в ЗАР – П згідно зі спеціальним правилом, яке визначається напередодні встановленим ключем шифрування, однаковим для засекречуючих пристроїв запитування і яке діє на протязі обмеженого проміжку часу.

Така ж сама процедура здійснюється і з прийнятою з ефіру інформаційною групою в ЗАР – П відповідача, яка за функціональною будовою аналогічна ЗАР – П запитувача.

З закінченням обробки інформаційної групи ЗАР – П видає признак коду відповіді ПКВ (признак ответного кода ПОК) для виділення коду, який очікується, з потоку сигналів, які поступають на вхід запитувача.

Наявність великої кількості діючих кодів, особливо кодів запиту, і змінних ключів шифрування (дешифрування) в засекречуючому пристрої, які обумовлюють відповідність випадкових кодів запиту НРЗ, кодам відповіді радіовідповідачів (на літаках), практично виключає імітацію признаку СВІЙ при розпізнаваннях об'єктів противника з доскональною апаратурою радіорозвідки і імітації.

III режим (P–III) – індивідуальне розпізнавання за ознакою “ДЕ ТИ?”, при якому виділяється один об’єкт з раніше вибраним номером із сукупності об’єктів, які розпізнаються, використовується в III і VII діапазонах хвиль.

IV режим (P–IV) режим індивідуального розпізнавання за ознаками “ДЕ ТИ ?” і “ХТО ТИ?”.

Реалізується тільки при наявності апаратури ИО – 4 (рос). В комплект РЛС 19Ж6 не постачається.

Дозволяє визначити бортовий номер потрібного літака і за відомим номером місцезнаходження літака по екрану індикатора.

Використовується тільки в VII діапазоні хвиль.

V режим (P–V) – лінія КОРАБЕЛЬ – КОРАБЕЛЬ.

VI режим (P–VI) є різновидністю IV режиму і служить для одержання додаткової польотної інформації (ВИСОТИ, ЗАПАСУ ПАЛИВА,

ознак *H абсол.* або *H відносн.*, ознаки “НОРМА” або “БІДА ”).

Використовується в VII діапазоні хвиль.

Додаткові режими:

Режим прийому аварійного сигналу “ТРИВОГА” при ввімкненому запиті за допомогою світлової сигналізації на робочому місці оператора загоряється світлодіод на пульті 195 УФ 01 “ИНД. Т.”. Виконується в VII діапазоні хвиль незалежно від режиму роботи НРЗ.

Режим прийому аварійного сигналу “БІДА” при ввімкненому запиті в III і VII діапазонах хвиль режимах загального розпізнавання

5.III дп. – Р – III

6.III дп. – Р – I

Контрольне розпізнавання в III діапазоні хвиль призначення для підтвердження того, що повітряний об'єкт розпізнавання в режимі I та III діапазону є свій.

Розпізнавання кораблів в III і VII діапазонах хвиль в I режимі.

Пріоритетність режимів розпізнавання

- 1. VII дп. – Р – II**
- 2. VII дп. – Р – IV; Р – VI**
- 3. VII дп. – Р – III**
- 4. VII дп. – Р – I**

2. Зона розпізнавання

Створюється антенним пристроєм запитувача, який конструктивно розташований на антені РЛС. Зона розпізнавання перекриває зону визначення РЛС (Д розпізн. > Д визн.).

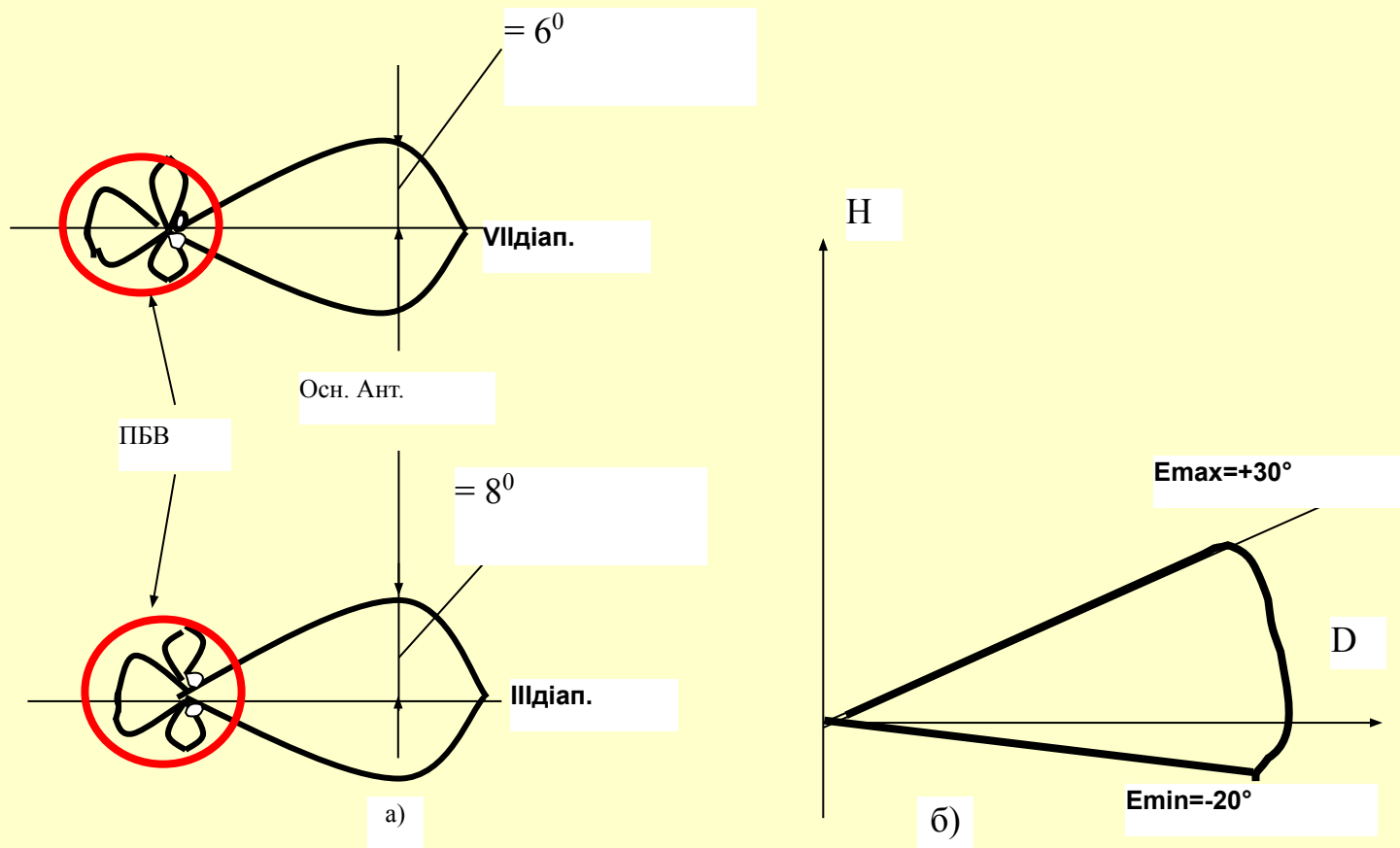
Антенний пристрій формує вузьку діаграму спрямованості (ДС) в горизонтальній площині

$$\Theta_{0,5P}^{III \text{ dian.}} = 8^{\circ}$$

$$\Theta_{0,5P}^{VII \text{ dian.}} = 6^{\circ}$$

і широкую в вертикальній площині (рис.1).

0,5P – рівень половинної потужності.



**Рис. 1 Діаграма спрямованості НРЗ
а) в горизонтальній площині, б) в вертикальній площині.**

3. Перешкодозахищеність

Для захисту від перешкод в НРЗ реалізовані наступні апаратні режими обробки сигналів:

1. Режим захисту від активних шумових перешкод (АШП) які діють по головній пелюстці – реалізується застосуванням квадратурного автокомпенсатора перешкод (АКП).

$$K_{\text{ПОДАВЛЕННЯ АКП}} \geq 6 \div 8 \text{ дБ } (\approx 2,8 \text{ разів})$$

- 2. Режим подавлення несинхронних перешкод (ПНП), реалізуються у всіх режимах розпізнавання (крім II р.) за допомогою додаткової обробки вихідних сигналів дешифратора в пристрої аналізу сигналів відповіді АСВ (АОС – аналізатор ответных сигналов) .**

 - 3. Режим подавлення сигналів, які прийняті бічними пелюстками діаграми спрямованості (ДС) антени – в III діапазоні (захист на прийом), в VII діапазоні (захист на передачу і прийом).**
- Сутність захисту на передачу в VII діапазоні полягає в неможливості ввімкнення відповідача на літаку сигналами запиту, які випромінюються бічними пелюстками діаграми спрямованості НРЗ.**

Це досягається введенням до складу сигналу запиту спеціального імпульсу ПБП (подавлення бічної пелюстки), який випромінюється антеною ПБП після основної послідовності запиту. Сигнал відповіді буде виданий тільки у випадку перевищення рівня імпульсів сигналів трійки запиту над імпульсом ПБП (ПБЛ рос. подавл. боков. лепестка), що можливо тільки в напрямку головної пелюстки променя діаграми спрямованості (ДС) НРЗ, рис. 2. Принцип подавлення сигналів від бічних пелюсток (на передачу) показаний на рисунку 2.

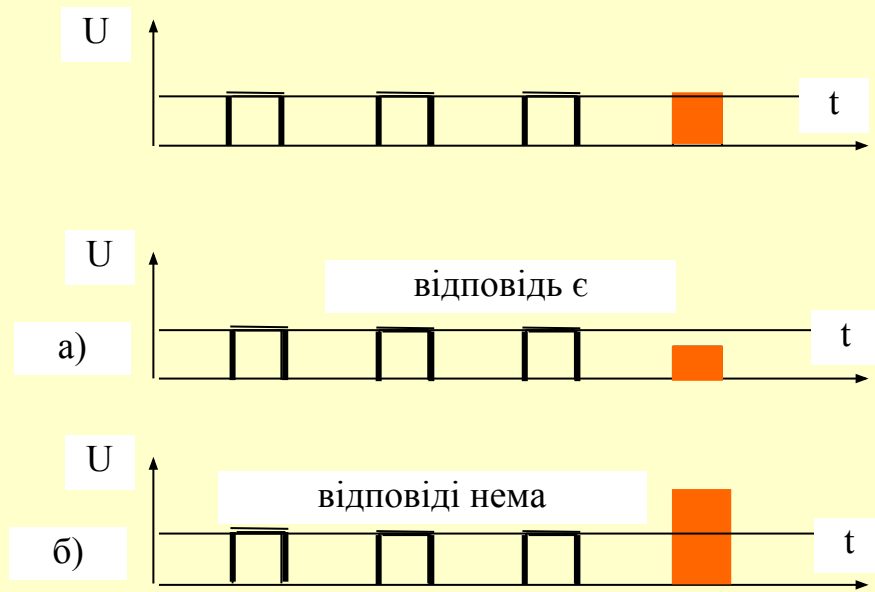
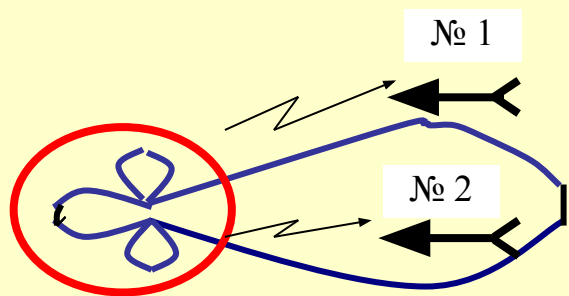


Рис.2. Принцип подавлення сигналів БП

а) повітряний об'єкт в головній пелюстці (№1).

б) повітряний об'єкт поза головною пелюсткою (№2).

4. Режим підвищеної імітостійкості (реж. И).

При роботі в цьому режимі забороняється проходження сигналів від цілі на вихід дешифратора у випадку визначення імітації противником кодів відповіді.

4. Технічні характеристики

1. Потужність передавача.

P_i VII діап. 920 Вт P_i III діап 870 Вт

2. Чутливість приймально – дешифруючого тракту:

**$R_{пр\ min}$ VII діап. 104 дБ/Вт в режимі АКП
(автокомпенсатора перешкод) і ПБП.**

$R_{пр\ min}$ III діап. ≥ 106 дБ/Вт в режимі АКП

**$R_{пр\ min}$ III діап. ≥ 108 дБ/Вт в режимі ПБП
(здатність прийняти сигнал на 108 дБ
менший ніж 1 Вт).**

3. Роздільна спроможність НРЗ по дальності :

VII діапазону – в I режимі по сигналам ЗР (ОО – рос.) ≤ 500 м.

в II режимі по сигналам ГР (ГО – рос.) ≤ 600 м.

в III режимі по сигналам ІР (інд. розп.) (ИО – рос.) ≤ 4000 м.

III діап. – в V режимі не більше ≤ 3000 м.,

в III режимі не більше ≤ 5000 м.

1. Режими запуску : зовнішній з ФПОВТ=
ФПОВТ РЛС/3 основний при бойовій
роботі

внутрішній з ФП = 250 Гц
(використовується при перевірці
технічного стану і ТО).

2. Споживана потужність

РСПОЖ. ≤ 600 Вт (≈ 220 В, 400 Гц)

РСПОЖ. ≤ 600 Вт (+27 В)

3. Час ввімкнення не більше 2 – х хвилин.

4. Напрацювання на відмову – 200 годин.

ПИТАННЯ II

СКЛАД І РОЗМІЩЕННЯ АПАРАТУРИ НРЗ

До складу 1Л24-1 входять:

Стойка У0200000 в ній:

**Бл. У0030100 – приймальний пристрій
(н/таємн.); ;**

**Бл.У0070100 шифруально – дешифрувальний
пристрій (ШДП) (таємн.);**

Бл. У0080100 – імітатор сигналів відповіді.

Стойка У0210000 в ній :

**Бл. У0020100 – задаючий генератор
(таємн.)**

**Бл У0020400 – фідерний пристрій
(н/таємн.)**

**виріб 6110 (912) – засекречуючий пристрій
ЗАР – П (таємн.)**

Ящик ЗМП- О.

**Крім того: ДПУ – в ПУ 195УФ01 пристрій
обробки сигналів розпізнавання
(пристрій стиковки в шк. 195ПС02).**

РОЗМІЩЕННЯ СТІЙОК І БЛОКІВ ВИРОБУ

Стойка
У0220000

Стойка
У0200000

Стойка
У0210000

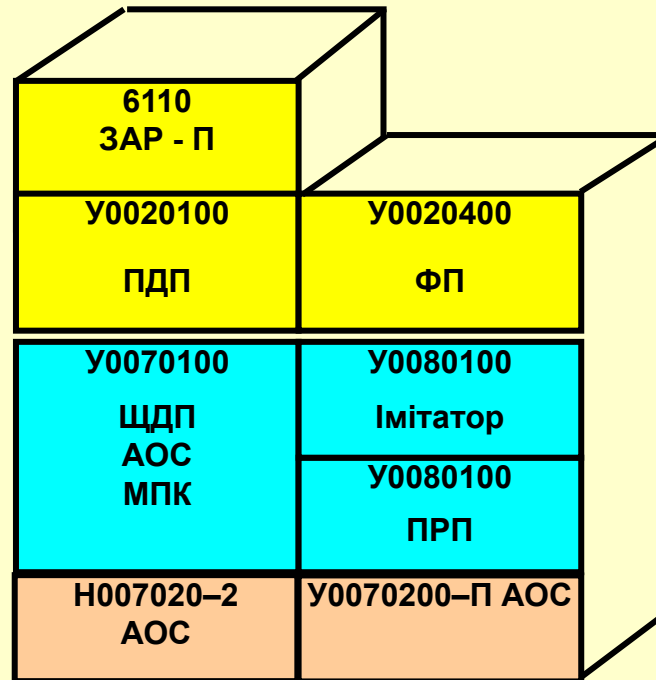


Рис. 3. Розміщення апаратури НРЗ

**ЗАР-П – засекречуюча апаратура розпізнавання
– ПАРОЛЬ;**

ПДП – передавальний пристрій;

ШДП – шифро–дешифрувальний пристрій;

АОС – аналізатор сигналів відповіді;

МПК – місцевий пульт керування;

ФП – фідерний пристрій;

ПРП – приймальний пристрій.

ПИТАННЯ ІІІ

**СТРУКТУРНА СХЕМА НРЗ.
ТРАКТИ ПРОХОДЖЕННЯ СИГНАЛІВ**

На НРЗ надходять (рис.4).

- **напруга живлення** від шафи ВДЖ вмонтовані джерела живлення.
- **імпульси синхронізації** І.З. 5 (ЗАПУСК), І.З. 12 (ІМП. КІНЦЯ ДИСТ.)

від бл. 194Ж01М (ЗАП)

- **команди керування:**
від шафи автоматики 105УУ01;
від ДПК (дистанційний пульт керування 195УФ01;

- **сигнали відповіді** III діап., VII діап. Основного і допоміжного каналів – від хвилевідно – коаксіального тракту РЛС 19Ж6 – блоків 194ВВ20, 194ВВ21.

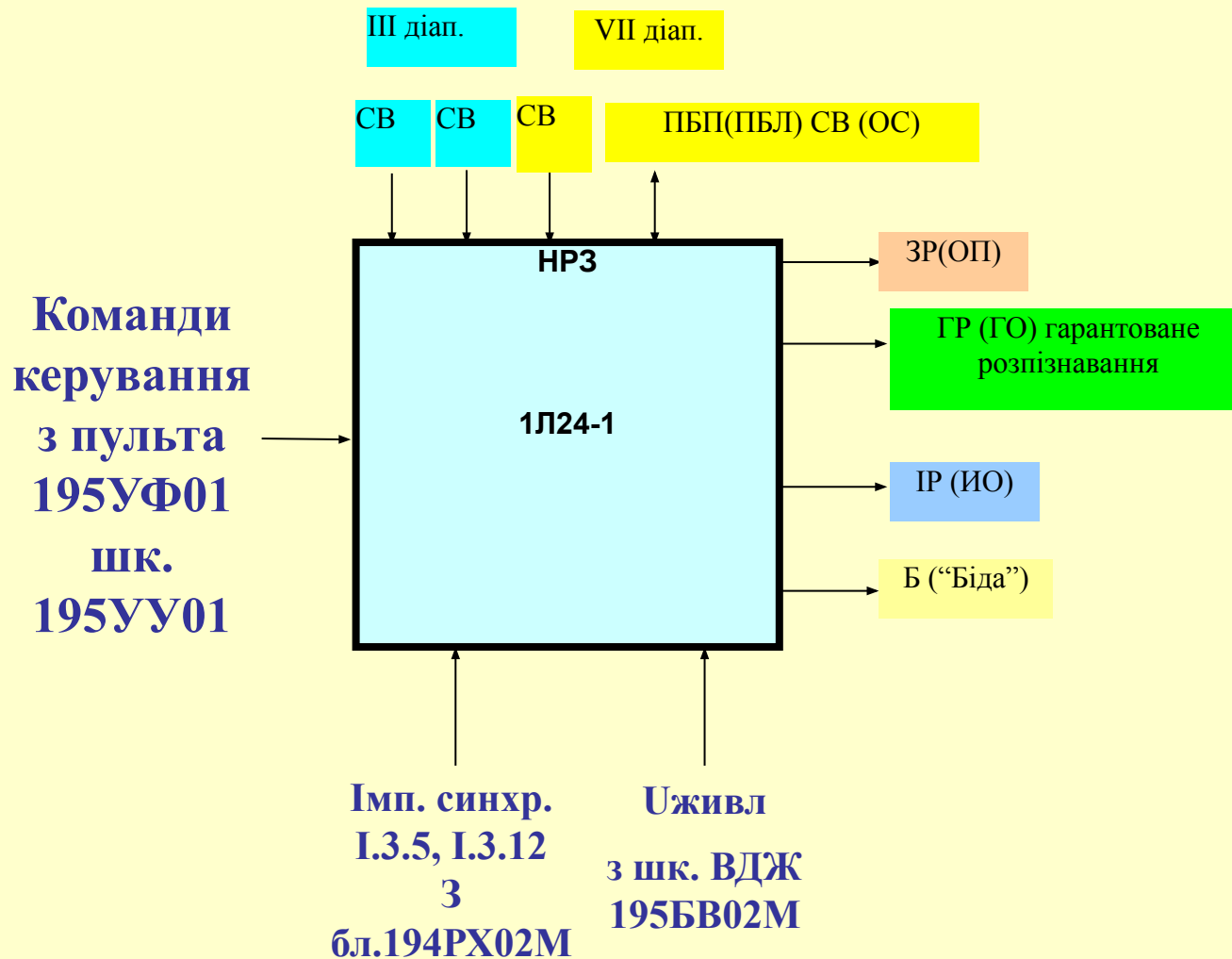


Рис. 4. Взаємодія 1Л24–1 з РЛС 19Ж6

Згідно з виконанням функціональних задач апаратура 1Л24 – 1 розділяється на наступні тракти:

- 1. Генерування і випромінювання сигналів запиту.**
- 2. Контрольних сигналів відповіді.**
- 3. Сигналів відповіді.**
- 4. Обробки сигналів відповіді.**

В дистанційному пульті керування (ДПУ) формуються команди керування (КУ), які поступають в ШДП (ШДУ) бл. 701 і керують режимами роботи НРЗ.

При встановленні в шафі автоматики 195УУ01 перемикача РР – ДУ в положення ДУ, управління здійснюється з ДПУ. При встановленні в положення РР – з МПУ.

З блока синхронізації 194РХ01М поступає упереджувальний імпульс запуску І.3.5 – упереджує імпульс початку дистанції на 162 мкс., це необхідно для компенсації часу затримки обробки сигналів запиту і відповіді. Це робиться з метою наближення вихідних сигналів НРЗ до сигналів відлуння РЛС (для покращення умов спостереження їх на індикаторі РЛС і обробки в ЕОМ РЛС.

I.3. 5 надходять в 3 рази рідше ніж імпульс запуску РЛС.

I 3.12–імп. кінця дистанції надходить на дальності 75 км.(Ч) і 150 км. (Р).

Шифратор (бл. 701) формує структуру сигналів запиту в залежності від встановленого на пульті керування НРЗ режиму і робочого діапазону розпізнавання.

ПРИ РОБОТІ В 2 РЕЖИМІ VII діапазону з шифратора подається запускаючий імпульс на ЗАР – П (виріб 912), в якому формується структура запитувальних сигналів 2 режиму. Також формується ПКВ (признак коду відповіді) , який використовується для декодування сигналів відповіді СВ (ОВ) 2 режиму VII діап (в ЗАР – П).

Відеосигнали запиту з виходу шифратора (I, III режими) і з виходу ЗАР – П (виріб 012) в надходять на передаючий пристрій (ПДП бл. 201, де

виробляються високочастотні сигнали запиту (ВЧ.З.С).

Ці ВЧ.З.С подаються через фідерний пристрій ФП бл. 204 і ВЧ струмознімач (токоємник – рос.) РЛС (бл. 104ВВ66) в антену і випромінюються в простір в напрямку об'єкту розпізнавання.

Імпульси ПБП (ПБЛ) в VII діап. випромінюються антеною ПБВ (ПБО) і використовуються для подавлення сигналів відповіді по бічним пелюсткам (на передачу).

Всі пристрої НРЗ, починаючи з шифратора, працюють після ввімкнення на пульті керування кнопки МАНІПУЛЯЦІЯ, що робиться оператором (або при автоматичному запитуванні – АСУ).

Прийняті антеною сигнали відповіді СВ (ОС) через ВЧ струмознімач (бл. 194ВВ66), фідерний пристрій (бл. 204) надходять в прийомний пристрій (ПРП).

Після підсилення, детектування і формування в ПРП сигнали відповіді СВ (ОС) надходять в дешифратор для їх обробки.

Крім того, в ПРУ здійснюється :

- 1. Компенсація АШП, за рахунок застосування квадратурного АКП (АКП).**
- 2. Подавлення (компенсація) СВ (ОС) III діапазону, які прийняті бічними пелюстками основної ДН антени (на прийом).**
- 3. Декодується імпульс АМІ (амплітудно - модульований. імпульс).**

В дешифраторі декодується СВ (ОС) в усіх режимах III і VII діапазонів і видаються нормалізовані за амплітудою і тривалістю сигнали на пристрій аналізу СВ (ОС) АСВ (АОС – рос. апаратура ответного сигналу).

В АСВ здійснюється :

- 1. Часткове подавлення несинхронних перешкод (НІЗ).**
- 2. Критерійна обробка СВ (ОС).**
- 3. Формування сигналів ЗР (ОО) в І режимі, ГП (ГО) в ІІ режимі, ІП (ИП) в ІІІ режимі.**

З виходу бл. 701 сигнали розпізнавання надходять в шафу автоматичної обробки (195ПС02) де здійснюється узгодження з сигналами відлуння та інші.

Апаратура вмонтованого контролю (АВК) НРЗ забезпечує безперервний функціональний контроль Пд.Пр і ПРП трактів, виробляючи сигнал несправності при невідповідності основних технічних параметрів (потужність Пд.Пр, чутливість приймально – дешифрувального тракту і т.д.).

Місцевий пульт керування (МПУ) використовується для керування роботою апаратури:

- увімкнення режимів розпізнавання;
- перемикання діапазонів хвиль;
- перемикання виходу Пд.Пр з антенно – фідерного пристрою на еквівалент антени і т.д.

Висновок: Таким чином, по виконанню функціональних задач апаратура 1Л24 – 1 розділяється на наступні тракти:

- тракт генерування і випромінювання сигналів запиту;
- тракт контрольних сигналів відповіді (з ШДУ (бл. 701) КСВ (КОС));
- імітатор бл. 801 перетворюються в ВЧ радіоімпульси і через АФП (бл.204) – вх. ПРП для перевірки і настройки ПРП, ПДП, ДШПр, АРЗ);
- приймально – дешифрувальний тракт;
- тракт обробки сигналів відповіді.