

Тема 15.

Наземний радіолокаційний запитувач.

Заняття №1. Призначення, бойові можливості і принцип роботи НРЗ-1Л24.

Питання заняття

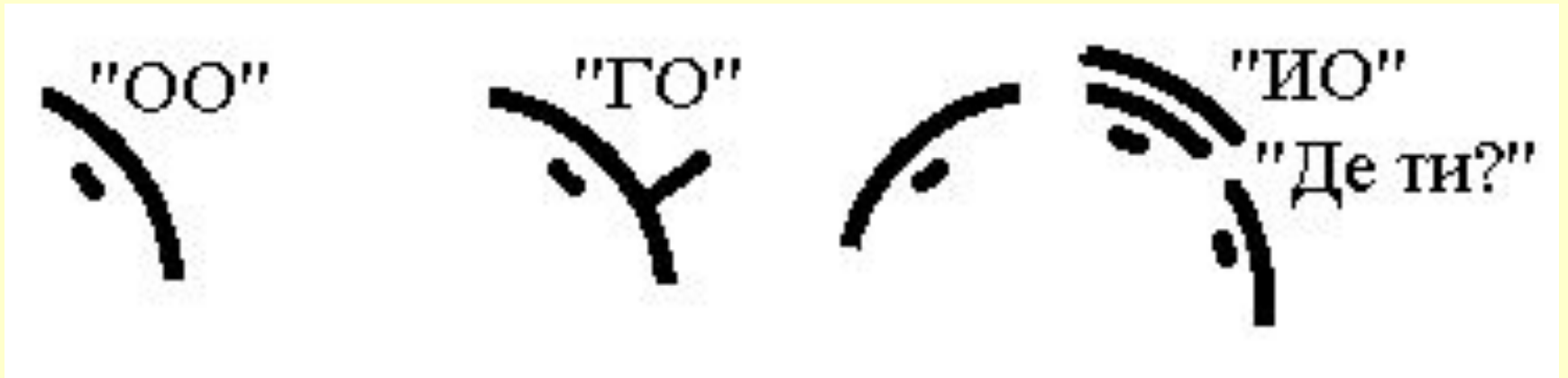
- 1. Бойові можливості і технічні характеристики 1Л24.**
- 2. Склад і розміщення апаратури НРЗ.**
- 3. Структурна схема НРЗ. Тракти проходження сигналів.**

Бойові можливості і технічні характеристики 1Л24

НРЗ малої потужності 1Л24 призначений для вирішення наступних завдань:

- загального пізнавання повітряних об'єктів;
- індивідуального пізнавання повітряних об'єктів за принципом “Де ти?”;
- прийому аварійного сигналу ТРИВОГА від повітряних об'єктів своїх сил та визначення їх місця знаходження на екрані РЛС при прийомі сигналу БІДА.

Висновок про приналежність того чи іншого об'єкта до своїх сил та засобів робить оператор або автоматичний пристрій обробки сигналів.



Вигляд відміток пізнавання на екрані індикатору

Типи НРЗ “Пароль 4”:

№	Назва НРЗ	Скороч ена назва	Умовне позначення	Типи спряжених РЛС
1	НРЗ великої потужності, стаціонарний	НРЗ–1П	71Е6	5Н56, П14, П70
2	НРЗ великої потужності, рухомий	НРЗ–2П	73Е6	5Н87, 5Н84А
3	НРЗ середньої потужності, рухомий	НРЗ–3П	75Е6	С-75, С-125
4	НРЗ середньої потужності, рухомий	НРЗ–4П	1Л22	П37, П15, П18, ПРВ–13М3
5	НРЗ середньої потужності, вбудований	НРЗ–5П	1Л23–6 76Е6	П40, 5У75, ПРВ17, П19
6	НРЗ малої потужності, вбудований	НРЗ–6П	1Л24	19Ж6, 35Д6

Бойові можливості 1Л24.

Діапазони хвиль.

НРЗ працює у двох діапазонах хвиль, що умовно називаються *IIIд* та *VIIд*.

***IIIд* відповідає роботі НРЗ у системі “КРЕМНИЙ-2М”. Для формування сигналів на запит та відповідь використовується одна й та ж несуча частота f_1 .**

***VIIд* відповідає роботі НРЗ в системі “Пароль”. Для формування сигналів на запит використовується частота f_4 , для сигналів у відповідь - дві частоти: f_2 та f_3 . *VIIд* є основним.**

Режими роботи.

Основні режими.

***I_p* - загальне неімітостійке пізнавання. Використовує обмежену кількість сигналів запиту та кодів сигналів відповіді, що встановлюються за розкладом. Реалізується як в *III* так і в *VII* діапазонах хвиль. Використовується як режим мирного часу для пізнавання переважно цивільних літаків.**

***Іпр* - загальне імітостійке пізнавання, при якому імовірність прийняття рішення про приналежність об'єкта до своїх ЗС при наявності сигналу “Я свій” близька до 1. Імітостійкість забезпечується завдяки використанню засекречувальної апаратури ЗАО-П запитувача. Реалізується цей режим тільки в *VII*д хвиль. Для Повітряних Сил є основним режимом роботи як у мирний так і у воєнний час.**

***IIIp* - індивідуальне пізнавання за принципом “Де ти?”.
Оператор (штурман), знаючи індивідуальний номер пілота,
може визначити його місцезнаходження на екрані РЛС серед
інших літаків. Реалізується як в *III* так і в *VII* діапазоні хвиль.**

Додаткові режими.

1.Режим прийому аварійного сигналу “Тривога” при вимкненому запиті на світловий сигналізатор “Инд. Т”, що знаходиться на робочому місці оператора (пульті 195УФ01). Реалізується завжди незалежно від встановленого режиму та діапазону. Аналог сигналу “SOS”.

2.Режим прийому аварійного сигналу “Біда”. Сигнал “Біда” може бути прийнятий тільки в режимах загального пізнавання, тобто *PI* чи *PII*, при ввімкненому запиті як відповідь на сигнал запитувача як в *IIIд* так і в *VIIд*.

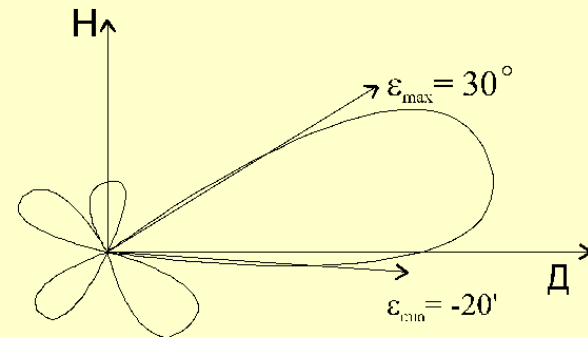
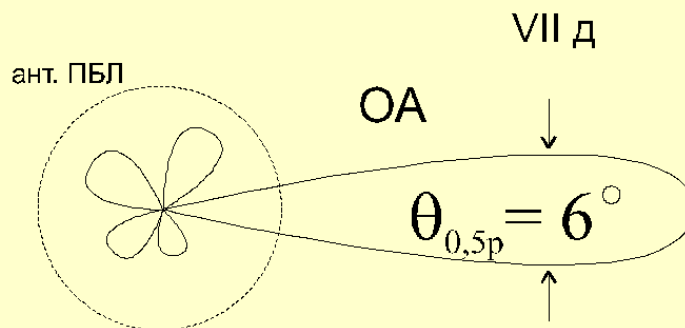
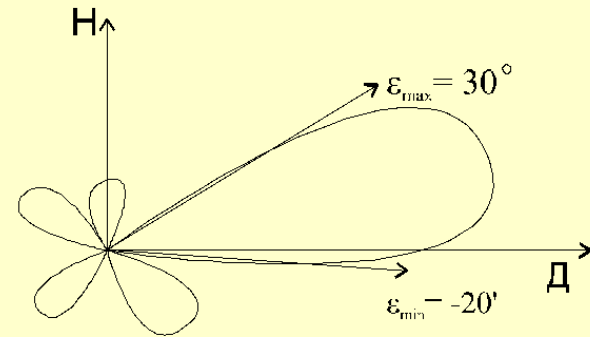
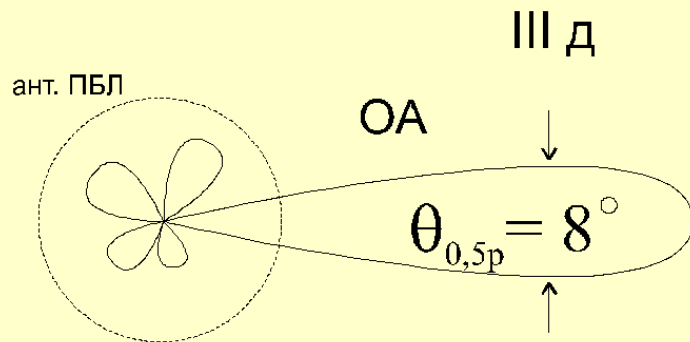
3.“Контрольне пізнавання”. Використовується тільки в *IIIд* для підтвердження того, що об’єкт, який в *PI* видає сигнал “Я СВІЙ”, насправді належить до своїх ЗС, а не є літаком противника, що імітує сигнал відповіді.

4.“Режим запиту кораблів”. Структура сигналу запиту при пізнаванні надводних об’єктів дещо змінюється. При цьому відповідатимуть тільки кораблі. Використовується переважно по лінії “Б-К” в *PI* і *PII* у *IIIд* та *VIIд*.

Зона пізнання.

Зона пізнання створюється антенним пристроєм запитувача, що конструктивно виконаний на антені РЛС. Зона пізнання перекриває зону огляду РЛС ($D_{\text{пізнав}} > D_{\text{вияв}}$).

Антенний пристрій формує вузьку діаграму направленості (ДН) у горизонтальній площині та широку - у вертикальній.



Перешкодозахищеність.

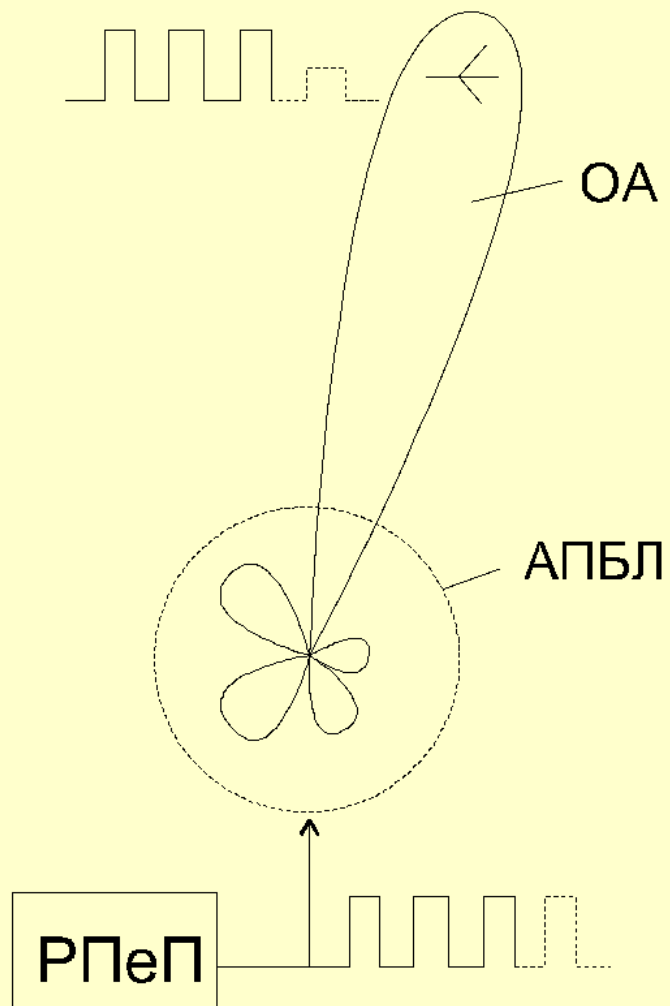
Для захисту від перешкод в НРЗ реалізовані такі апаратні режими обробки сигналів:

- режим захисту від активних шумових перешкод (АШП), що діють в напрямку бокових пелюсток. Реалізується застосуванням автоматичного одноканального квадратурного компенсатора перешкод (АКП):

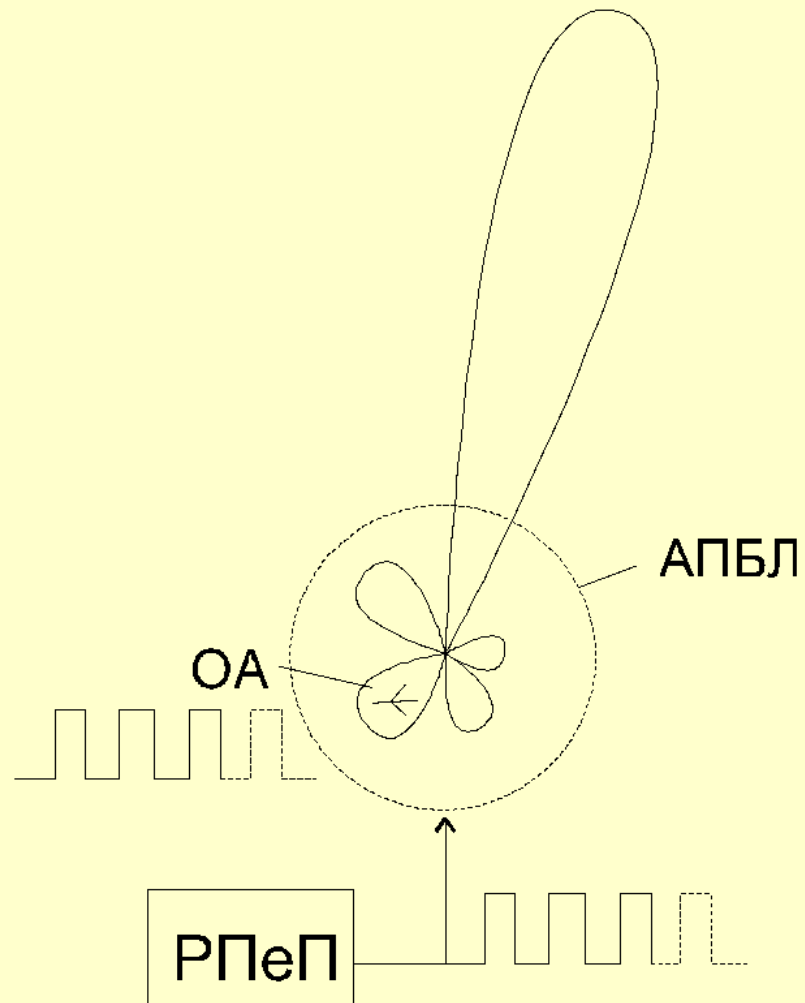
$$K_{n\text{ АКП}} = 6 \div 8 \text{ дБ (5 разів)}$$

- режим захисту від несинхронних перешкод. Реалізується в усіх режимах (крім II_p) за рахунок додаткової обробки вихідних сигналів дешифратора в аналізаторі сигналів відповіді (АСВ);

- режим придушення сигналів, що надійшли з напрямку бокових пелюсток ДН основної антени. Реалізується застосуванням додаткової ненаправленої антени ПБП та фазової обробки сигналів в приймальному пристрої (у *IIIδ*); В *VIIδ* реалізується також режим захисту “на передачу”. Суть його полягає у неможливості вмикання відповідача літака сигналами запиту, які випромінюються боковими пелюстками ДН НРЗ, що призвело б до появи хибних відповідей на екрані.
- режим підвищеної імітостійкості - “Режим И”. Вмикається у випадку коли противник намагається імітувати сигнали відповіді.



а). відповідь є



б). відповіді немає

Технічні характеристики.

- Потужність передавача:

$$P_{iVII} > 920 \text{ Вт.} \quad P_{iIII} > 870 \text{ Вт.}$$

- Чутливість приймально - дешифруючого тракту:

$$P_{pr \min VII} > 104 \text{ дБ/Вт.}$$

$$P_{pr \min III} > 108 \text{ дБ/Вт.}$$

- Роздільна здатність:

за дальністю:

$$VII \delta < 500 \text{ м;} \quad III \delta < 3000 \text{ м.}$$

за азимутом:

$$VII \delta < 8^\circ; \quad III \delta < 11^\circ.$$

□ Режими запуску:

основний режим - режим зовнішнього запуску з $F_n = F_{nPLC} / 3$;

режим внутрішнього запуску з $F_n = 250 \text{Гц}$ використовується для автономної перевірки та регулювання НРЗ.

□ Потужність, що споживається: $P_{\text{спож}} = 600 \text{Вт}$.

□ Час вмикання 2хв .

□ Середній час напрацювання на відмову 200год .

Склад і розміщення апаратури НРЗ

До складу 1Л24 входять:

- Засекречувальна апаратура пізнавання ЗАО-П (виріб 6110/912) у складі якого: бл.55С, бл.55Т, бл.55Х, бл.55Я.
- Стойка У0220000, у ній:
бл.У0020100 – задавальний генератор;
бл.У0020400 - фідерний пристрій.
- Стойка У0200000, у ній:
бл.У0030100 - приймальний пристрій;
бл.У0070100 – шифро-дешифруючий пристрій та аналізатор сигналів відповіді;
бл. У0080100 - імітатор сигналів відповіді.
- Стойка У0210000, у ній:
бл.У0070200 - І - поширювач каналів аналізатора сигналів відповіді;
бл.У0070200 - ІІ - поширювач каналів аналізатора сигналів відповіді.

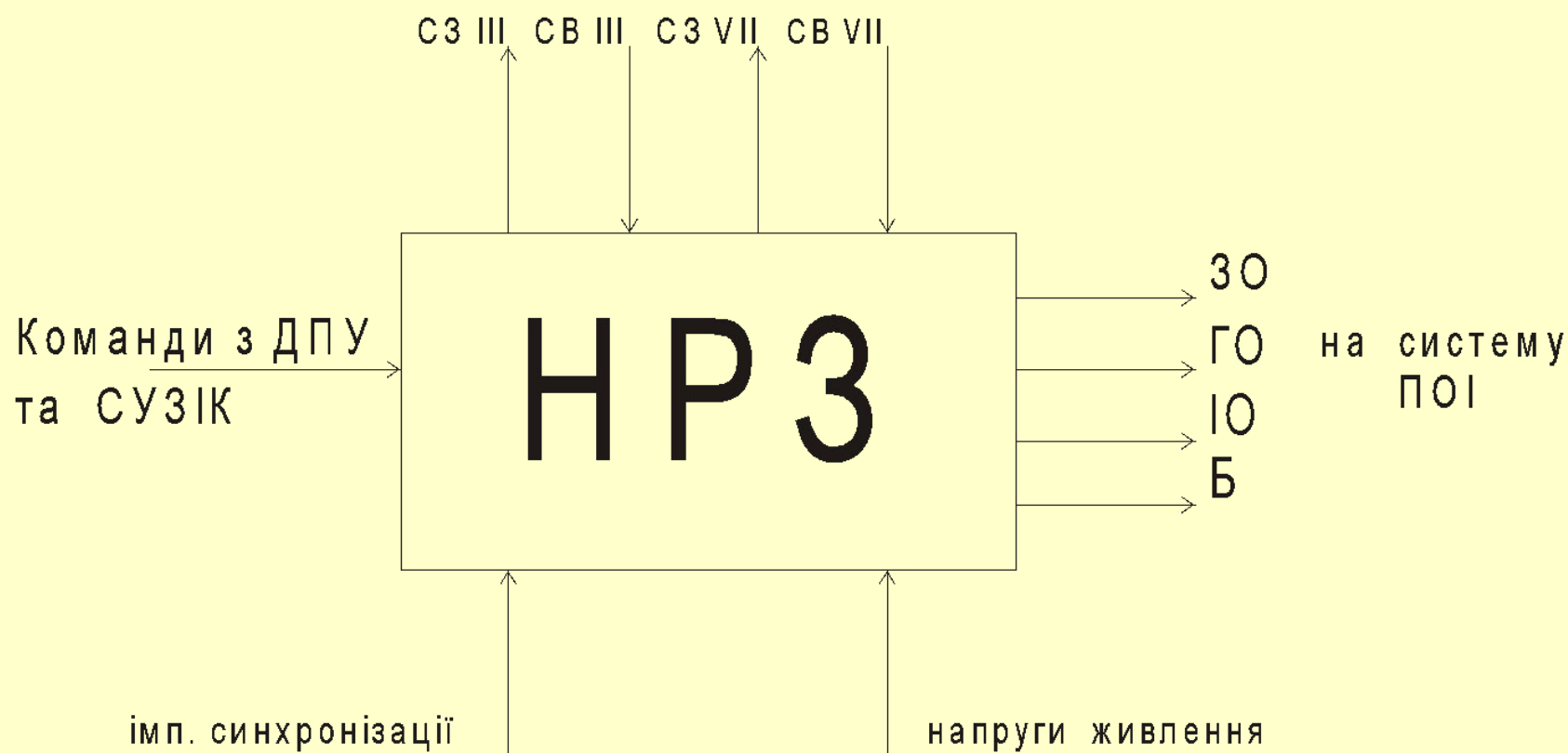
Розміщення стоек і блоків.

	6110 ЗАО-П	
Стойка Y0220000 →	Y0020100 ПерП	Y0020400 ФП
Стойка Y0200000 →	Y0070100 ШДПр і АСВ (МПУ)	Y0080100 імітатор
		Y0030100 ПрП
Стойка Y0210000 →	Y0070200-1 АСВ	Y0070200-2 АСВ

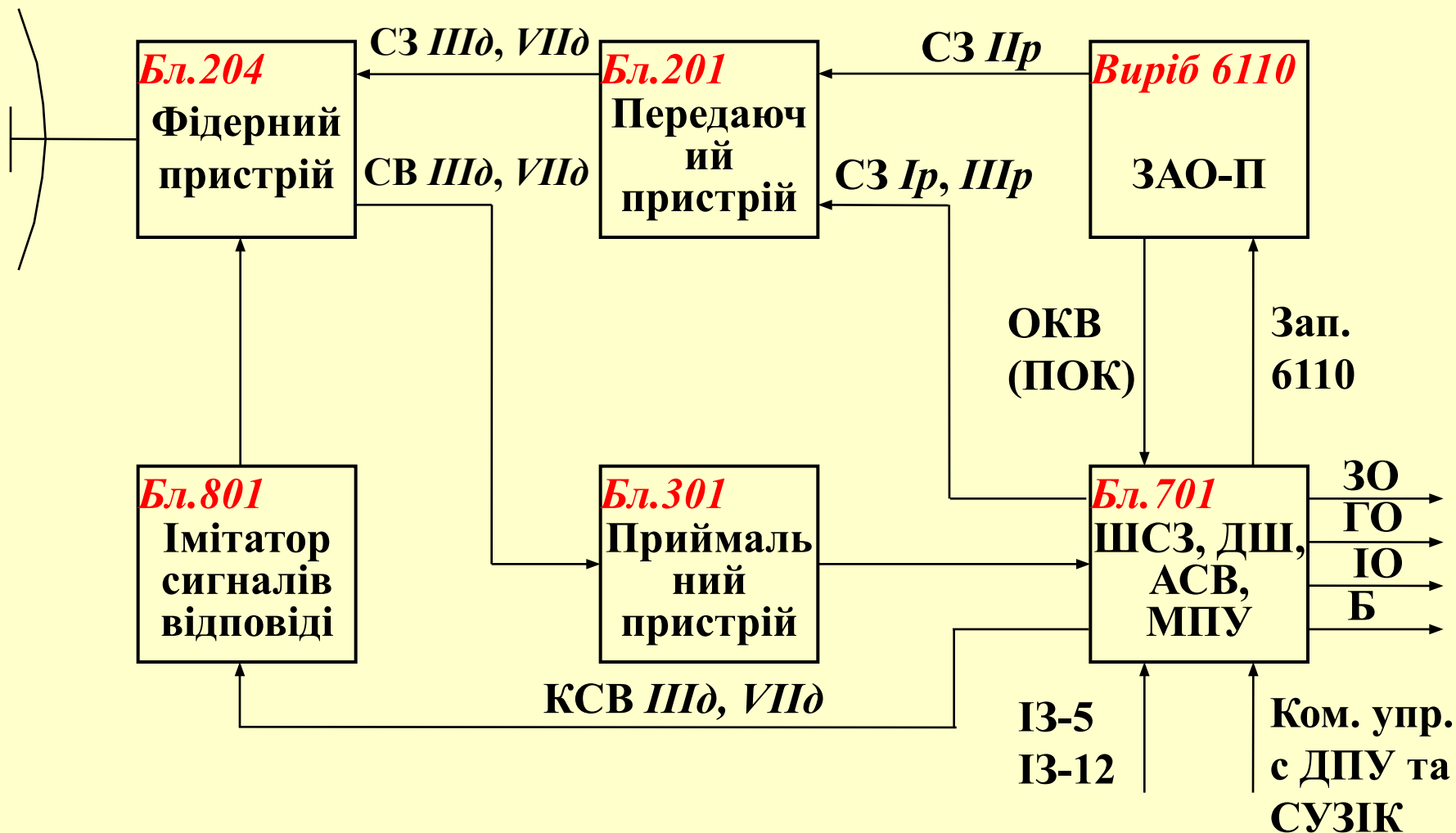
Структурна схема НРЗ. Тракти проходження сигналів

Взаємодія 1Л24 з РЛС 19Ж6

антена



Принцип роботи НРЗ. Структурна схема.



З дистанційного пульта управління (ДПУ) та із СУЗІК РЛС, до НРЗ надходять команди управління режимами роботи. В режимі місцевого управління, який використовується для ТО, команди управління надходять з місцевого пульта управління (МПУ), що розташований у бл.701.

З блоку синхронізації РЛС (194РХ01М) до НРЗ надходять імпульси запуску ІЗ-5, які випереджають ІЗ РЛС на 162мкс, що дорівнює максимальній базі сигналу запиту. Випередження ІЗ РЛС необхідне для того, щоб момент кінця випромінювання в ефір сигналів НРЗ співпадав з кінцем випромінювання в ефір зондувальних сигналів РЛС. Таким чином здійснюється прив'язка сигналів пізнавання до сигналів відлуння на екрані РЛС. ІЗ-5 надходять у 3 рази рідше ніж імпульси запуску РЛС. З блоку синхронізації до НРЗ надходить також імпульс ІЗ-12, що визначає кінець зони обробки сигналів НРЗ.

Шифратор сигналів запиту (ШСЗ) формує відеоімпульсний сигнал запиту у відповідності із встановленим діапазоном, режимом та кодом.

При роботі у *Іпр VIIд* сигнал запиту формується не в ШСЗ, а в апаратурі ЗАО-П при надходженні імпульсу запуску з ШСЗ. В ЗАО-П також формується ознака коду відповіді (рос. ПОК), яка використовується для декодування сигналів відповіді в *Іпр VIIд*.

Посилка відеоімпульсів запиту з ШСЗ або з ЗАО-П надходить до передавального пристрою *III* або *VII* діапазону (бл.201), в якому у відповідності із часовою розстановкою вхідних відеосигналів формується послідовність потужних радіоімпульсів.

З передавача сигнал запиту надходить до фідерного пристрою (ФП) (бл.204) і з нього через струмознімач - до антени для випромінювання у простір.

Слід пам'ятати, що всі пристрої НРЗ, що працюють на випромінювання, вмикаються тільки при натисненні оператором кн. “МАНІПУЛЯЦІЯ” на дистанційному чи місцевому пульті управління.

Прийняті антеною сигнали відповіді *III* або *VII* діапазону з антени через струмознімач надходять до ФП і через перемикач “Прийом-Передача” надходять до приймального пристрою.

РПрП здійснює підсилення, детектування та нормування сигналів за амплітудою. Крім того, в приймальному пристрої здійснюється:

- компенсація АШП при використанні квадратурного АКП;**
- придушення сигналів, прийнятих боковими пелюстками ДН основної антени в *III* діапазоні (придушення на прийом);**
- дешифрація кодів АМІ (в *IIIδ*).**

З виходу приймача сигнали відповіді, нормовані по амплітуді за рівнем “ЛОГ 1” надходять до ДШ.

У ДШ здійснюється селекція вхідних сигналів, тобто перевірка відповідності часової розстановки вхідних сигналів пізнавання (часового коду) очікуваній розстановці (очікуваному часовому коду). Результатом дешифрації є формування на виході ДШ одного із сигналів “ЗО”, “ГО”, “ІО” та “Б” або їх комбінації.

Сигнали з виходу ДШ надходять до аналізатора сигналів відповіді (АСВ), в якому здійснюється:

- придушення НІП (пристрій ПНП);**
- критерійна обробка пакетів сигналів пізнавання (пристрій АПСВ);**
- формування вихідних сигналів НРЗ.**

З виходу АСВ сигнали пізнавання надходять до шафи автоматичного виявлення цілей РЛС 19Ж6 для прив'язки до сигналів відлуння і виконання інших команд (КЛАПАН, БОП).

Для перевірки правильності та якості роботи приймача, дешифратора та АСВ до складу НРЗ входить імітатор контрольних сигналів відповіді (бл.801), який формує сигнали, що являють собою точну копію сигналів відповіді літака, причому, на будь-якому з існуючих кодів.

Апаратура вбудованого контролю НРЗ забезпечує безперервний оперативний контроль функціонування всіх основних систем НРЗ з індикацією на світлодіодах про несправний стан у випадку невідповідності основним технічним параметрам.

Дистанційний (ДПУ) та місцевий (МПУ) пульти управління призначені для управління роботою НРЗ під час бойової роботи та при проведенні ТО відповідно.

По виконанню функціональних задач апаратура виробу розділяється на наступні тракти:

- тракт генерування та випромінювання сигналів запиту;**
- тракт контрольних сигналів відповіді;**
- тракт обробки сигналів відповіді;**
- приймально-дешифруючий тракт.**