

Министерство образования и науки Украины
Государственный университет телекоммуникаций
Кафедра радиотехнологий

Лабораторна робота 3
по дисциплине «Основы телевидения и телевизионные системы»
на тему: «Радиоприёмные устройства»

Доцент Пархоменко В.Л.

Киев - 2014

РАДІОПРИЙМАЛЬНІ ПРИСТРОЇ

Слайд 1

Радіоприймальний пристрій

призначений для прийому повідомлень, переданих за допомогою електромагнітних хвиль (ЕМХ) в радіочастотному та оптичному діапазонах.

Перші радіоприймальні пристрої були створені в 90-х роках 19 ст.

(Системи електричних ланцюгів, вузлів і блоків, що призначені для уловлювання радіохвиль природних або штучних, що поширюються у відкритому просторі, походження і перетворення їх до виду, що забезпечує використання інформації, що міститься в них.)

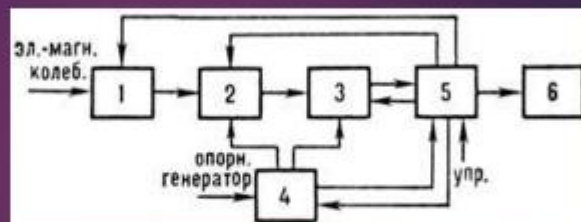
Слайд 2

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Принцип дії радіоприймального пристрою

Слайд 3

Узагальнена функціональна схема радіоприймального пристрою



- ▶ 1 - приймальна антена;
- ▶ 2 - підсилювально-перетворювальний тракт;
- ▶ 3 - інформаційний тракт;
- ▶ 4 - гетеродинний тракт;
- ▶ 5 - пристрій управління і відображення;
- ▶ 6 - кінцевий пристрій.

Слайд 4

Класифікація радіоприймальних пристроїв

Визначається призначенням відповідних Радіотехнічних систем (РТС):

- ▶ системи передачі інформації (радіозв'язок, радіомовлення, телебачення, радіотелеметрія, радіоуправління);
- ▶ системи вилучення інформації (радіолокація, радіонавігація, радіоастрономія, контроль природного середовища);
- ▶ системи руйнування інформації (радіопротидія).

Слайд 5

По виду прийнятих сигналів радіоприймальні пристрої можна розділити на два великих класи

- ▶ для прийому квазікогерентних сигналів або некогерентних (Радіоприймальні пристрої систем передачі і руйнування інформації, радіоприймальні пристрої активної радіолокаційної і радіонавігаційної систем) ;
- ▶ для глобальних утворюючих радіотеплових випромінювань (Радіометр) (Радіометри знаходять застосування в радіотеплолокації, радіоастрономії, при дистанційному контролі природного середовища, для виявлення об'єктів на фонових поверхнях і т. д.).

Слайд 6

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Квазікогерентні сигнали:

- ▶ Безперервні;
- ▶ Імпульсні;
- ▶ Цифрові.

Слайд 7

Радіоприймальні пристрої діляться за:

- ▶ За функціональним призначенням на:
Професійні та умовні
- ▶ За місцем установки на:
Стационарні, бортові та переносні.
- ▶ За конструктивно-експлуатаційними та економічними показниками:
стабільності, точності і часу настройки, надійності, ремонтпридатності, масою і габаритами, вартості та ін.
- ▶ За способом управління і комутації;
- ▶ За видом живлення;

Слайд 8

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Основні параметри радіоприймальних пристроїв

- ▶ Чутливість;
- ▶ Забезпечення.

Слайд 9

Реальна чутливість радіоприйомного пристрою визначається співвідношеннями:

- ▶ де $T_0 = 293 \text{ K}$, $P_A = P_{с.вх} = \frac{P_{ш.вмх}}{K_p} D = kT_0 \Pi_{ш} K_{ш.пр} D$; $E_A = \sqrt{4kT_0 \Pi_{ш} K_{ш.пр} D R_A}$,
- ▶ $\Pi_{ш}$ - шумова смуга (смуга частот, в якій оцінюється інтенсивність шумів),
- ▶ $K_p = \frac{P_{с.вмх}}{P_{с.вх}}$ коеф. посилення потужності ППТ,
- ▶ $P_{с.вх}, P_{с.вмх}$ потужність сигналу відповідно на вході і виході ППТ,
- ▶ $D = \frac{P_{с.вмх}}{P_{ш.вмх}}$ коеф. Розрізнюваності
- ▶ $P_{ш.вмх} < \text{вих}$ - потужність шумів на виході ППТ,
- ▶ $K_{ш.пр} = \frac{P_{с.вмх}/P_{ш.вмх}}{P_{с.вх}/P_{ш.вх}}$ - коеф. шуму радіоприймального пристрою
- ▶ $P_{ш.вх} < \text{вх}$ - потужність шумів на вході ППТ.

Слайд 10

При $D = 1$ досягається порогова чутливість, яка визначається за формулою:

$$P_{A\text{пор}} = P_{\text{ш.в.ых}} / K_p.$$

Для оцінки шумових властивостей радіоприймальних пристроїв, що є малощумлячими, використовується також шумова температура:

$$T_{\text{ш.пр}} = (K_{\text{ш.пр}} - 1) T_0.$$

Слайд 11

Вибірковість радіоприймальних пристроїв:

- ▶ Тимчасова;
- ▶ Частотна;
- ▶ Односигнальна;
- ▶ Багатосигнальна.

Слайд 12

Завадостійкість

- ▶ здатність радіоприймального пристрою забезпечувати необхідну якість прийому при дії різних видах перешкод.

Слайд 13

Перешкоди поділяються на:

- ▶ **Мультиплікативні** (пов'язані з випадковими змінами властивостей середовища поширення електромагнітних хвиль і призводять до замирань, спотворень форми сигналу, міжсимвольної інтерференції);
- ▶ **Адитивні** (утворюються в результаті підсумовування сторонніх електромагнітних коливань з корисним сигналом);

Діляться на:

- ▶ **Природні** (атмосферні і космічні шуми, шуми теплового випромінювання Землі);
- ▶ **Штучні** (в числі яких перешкоди створювані сторонніми радіопередавачами, індустріальні.)

Слайд 14

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Типи підсилювально-перетворюючого тракту

- ▶ а - з прямим перетворенням сигналу;
- ▶ б - з прямим перетворенням сигналу гетеродинуванням;
- ▶ в - тракт прямого підсилення;
- ▶ г - супергетеродин

ВЦ- вхідні ланцюги

Д- демодуляція сигналу

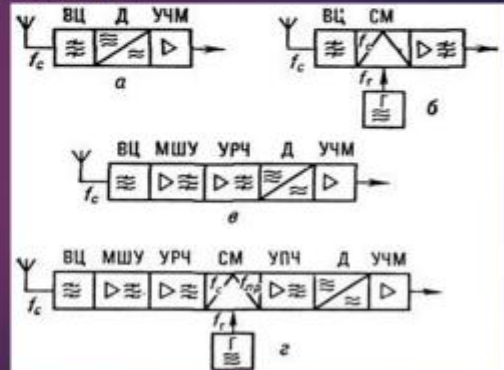
УЧМ- посилення на частоті модуляції

СМ- змішувач

МШУ- малoshумлячі підсилювачі

УРЧ- регенеративні підсилювачі

УПЧ- перетворювач частоти ; Г- гетеродин



Слайд 15

Приклади радіоприймальних пристроїв:

- ▶ Призначення, область застосування.

Вироби Скаляр-О-М призначені для Одночасного і незалежного прийому інформації по двох (виробі Скаляр-О-М2) або за чотирма

(у виробі Скаляр-О-М4) радіоприймальними пристроями (далі "РПУ") у складі стаціонарних та рухомих автоматизованих комплексах радіозв'язку морської рухомої служби.



Слайд 16

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



- ▶ Радіоприймач 2 класу " Геолог " призначений для прийому радіостанцій в діапазонах ДВ, СВ і КВ . Він виконаний в пиловолого-захисному варіанті і призначений для геологів, туристів і людей, які багато часу проводять на відкритому повітрі.

Слайд 17

Радіостанції

Сигналізації



Слайд 18

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Висновок:

Радіоприймальний пристрій (РПУ) призначено для прийому радіосигналів і їх перетворення в низькочастотні звукові сигнали. Радіоприймальний пристрій складається з трьох складових частин: приймальна антена, власне РПУ (радіоприймальний пристрій) або радіоприймач, вихідний кінцевий пристрій (динамік або акустична система).

Слайд 19

Використана література:

- ▶ "Радіоприймальні пристрої", під ред. Л. Г. Баруліна, М., 1984;
- ▶ "Радіоприймальні пристрої "Зюко
- ▶ Головін О. В., "Професійні радіоприймальні пристрої декаметрового діапазону", М., 1985; Кононович Л. М.
- ▶ "Сучасний радіомовний приймач", М., 1986;
- ▶ "Твердотільні пристрої НВЧ в техніці зв'язку", М., 1988;
- ▶ "Радіоприймальні пристрої", під ред. А. П. Жуковського, М., 1989;
- ▶ Розанов Б. А., Розанов С. Б., "Приймачі міліметрових хвиль", М., 1989. НН Фомін.

Слайд 20

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

ДЯКУЄМО ЗА УВАГУ.



Виконали студентки ф-ту ІТ
гр.ІМД-32 Михалюк В.В., Чорна В.М.

Слайд 21

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		30

Слайд 2

Радіоприймальний пристрій - призначений для прийому повідомлень, переданих за допомогою електромагнітних хвиль (ЕМХ) в радіочастотному та оптичному діапазонах.

Перші радіоприймальні пристрої були створені в 90-х роках 19 ст.

(Системи електричних ланцюгів, вузлів і блоків, що призначені для уловлювання радіохвиль природних або штучних, що поширюються у відкритому просторі, походження і перетворення їх до виду, що забезпечує використання інформації, що міститься в них.)

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		20а

- 1 - приймальна антена;
- 2 - підсилювально-перетворювальний тракт;
- 3 - інформаційний тракт;
- 4 - гетеродинний тракт;
- 5 - пристрій управління і відображення;
- 6 - кінцевий пристрій.

За допомогою **приймальної антени 1** відбувається перетворення електромагнітних хвиль в електричні сигнали

В **підсилювально-перетворювальному тракті (ППТ) 2** здійснюється виділення корисних сигналів із всієї сукупності сигналів і перешкод, що надходять від антени, і посилення перших до рівня, необхідного для нормальної роботи подальших каскадів радіоприйомного пристрою. Хоча в Підсилювальному Тракті (ПТ) з сигналом можуть проводитися деякі **нелінійні процедури** - зміщення спектра, обмеження амплітуди та ін., прийняту інформацію цей тракт істотних спотворень не вносить і в цьому сенсі є лінійним.

Інформаційний тракт (ІТ) 3 проводить основну обробку сигналу з метою виділення корисної інформації, що міститься в ньому (детектування) і ослаблення, що заважає впливу перешкод природного і штучного походження.

Гетеродинний тракт (ГТ) 4 перетворює частоту власного або зовнішнього опорного генератора електромагнітних коливань і формує безліч дискретних частот, які є необхідні для перетворення частоти в ППТ, для роботи систем, що стежать і цифрових пристроїв обробки сигналу в ІТ, для перебудови Радіоприймального пристрою на іншу вхідну частоту.

Пристрій керування та відображення 5 дозволяє здійснювати ручне, дистанційне і автоматизоване управління режимом роботи радіоприймального пристрою (включення та виключення, пошук сигналу, адаптація до умов роботи, що змінюються та ін.) і відображає якість його роботи на відповідних індикаторах.

В кінцевому пристрої 6 енергія сигналу, що виділяється, використовується для отримання необхідного вихідного ефекту – акустичного (телефон, гучномовець), оптичного (кінескоп, дисплей), механічного (друкувальний пристрій) і т. д. Існують радіотехнічні системи (РТС), в яких радіоприймальні пристрої містять декілька приймальних антен і ППТ (рознесений прийом) або мають ряд вихідних каналів і кінцевих пристроїв (багатоканальні радіоприймальні пристрої).

Слайд 5

Класифікація радіоприймальних пристроїв

Визначається призначенням відповідних Радіотехнічних систем (РТС):

- системи передачі інформації (радіозв'язок, радіомовлення, телебачення, радіотелеметрія, радіоуправління);
- системи вилучення інформації (радіолокація, радіонавігація, радіоастрономія, контроль природного середовища);
- системи руйнування інформації (радіопротидія).

Використання того чи іншого діапазону радіочастот і ширина спектру, що відводиться для РТС (радіотехнічних систем) різних класів, регламентовані, що істотно впливає на вибір виду радіосигналів, що застосовуються, і як наслідок - на побудову і параметри радіоприймального пристрою.

Слайд 6

По виду прийнятих сигналів радіоприймальні пристрої можна розділити на два великих класи:

- ▶ для прийому квазікогерентних сигналів або некогерентних (Радіоприймальні пристрої систем передачі і руйнування інформації, радіоприймальні пристрої активної радіолокаційної і радіонавігаційної систем) ;
- ▶ для глобальних утворюючих радіотеплових випромінювань (Радіометр) (Радіометри знаходять застосування в радіотеплолокації, радіоастрономії, при дистанційному контролі природного середовища, для виявлення об'єктів на фонових поверхнях і т. д.).

Слайд 7

У свою чергу квазікогерентні сигнали можна розділити на:

Безперервні;

(У безперервних радіотехнічних системах радіоприймальні пристрої приймають інформацію, що відображається зміною параметрів, модуляцією амплітуди (АМ), частоти (ЧМ), фази (ФМ) несучого безперервного, зазвичай гармонійного сигналу.

Імпульсні;

(В імпульсних системах сигнал, що приймається являє собою послідовність радіоімпульсів, в якій інформацію можуть нести параметри, що змінюються як окремих імпульсів, так і всієї послідовності).

Цифрові.

(В цифрових радіотехнічних системах прийняте несуче коливання модулюється кодовими групами імпульсів, що відповідають конкретним рівням сигналу, що передається).

Слайд 8

Радіоприймальні пристрої діляться за:

За функціональним призначенням на:

Професійні та умовні (забезпечують прийом програм звукового і телевізійного мовлення і є найбільш масовими радіотехнічними пристроями)

За місцем установки на:

Стаціонарні, бортові та переносні.

За конструктивно-експлуатаційними та економічними показниками:

стабільності, точності і часу настройки, надійності, ремонтпридатності, масою і габаритами, вартості та ін.

За способом управління і комутації;

За видом живлення;

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		23а

Слайд 9

Основні параметри радіоприймальних пристроїв:

- ▶ **Чутливість;** (Радіоприймального пристрою характеризує його здатність приймати слабкі сигнали і кількісно визначається мінімальною або номінальною потужністю P_A в антені, при яких на виході радіоприйомного приладу сигнал відтворюється з необхідною якістю.)
- ▶ **Забезпечення.** (або нормального функціонування кінцевого пристрою при заданому відношенні сигнал - шум на виході радіоприймального пристрою, або забезпечення одного з ймовірнісних критеріїв прийнятого сигналу).
- ▶

Слайд 10

При прийомі порівняно потужних сигналів (віщальний прийом), в умовах відносно слабого впливу перешкод чутливості радіоприйомного пристрою обмежується посиленням ППТ(підсилювально-перетворювального тракту). Якщо сигнал і перешкоди співмірні, підвищення підсилення не призводить до зростання чутливості. Оскільки крім зовнішніх перешкод на виході ППТ завжди присутні перешкоди, зумовлені в основному флуктуаційними шумами, межа чутливості визначається останньою. Реальна чутливість радіоприйомного пристрою визначається співвідношеннями

$$P_A = P_{с.вх} = \frac{P_{ш.вых}}{K_p} \quad D = kT_0 \Pi_{ш} K_{ш.пр} D;$$

$$E_A = \sqrt{4kT_0 \Pi_{ш} K_{ш.пр} D R_A},$$

де $T_0 = 293 \text{ K}$,

$\Pi_{ш}$ - шумова смуга (смуга частот, в якій оцінюється інтенсивність шумів),

$K_p = P_{с.вых}/P_{с.вх}$ - коеф. посилення потужності ППТ,

$P_{с.вх}, P_{с.вых}$ - потужність сигналу відповідно на вході і виході ППТ,

$D = P_{с.вых}/P_{ш.вых}$ - коеф. Розрізнюваності

$P_{ш.<вых}$ - потужність шумів на виході ППТ,

R_A - повний активний опір антени,

$K_{ш.пр} = \frac{P_{с.вх}/P_{ш.вх}}{P_{с.вых}/P_{ш.вых}}$ — коеф. шуму радіоприймального пристрою,

$P_{ш.<вх}$ - потужність шумів на вході ППТ.

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		24а

Слайд 11

При $D = 1$ досягається порогова чутливість $P_{\text{Апор}} = P_{\text{ш.вых}}/K_P$. Для оцінки шумових властивостей радіоприймальних пристроїв, що мало шумлять, використовується також шумова температура $T_{\text{ш.пр}} = (K_{\text{ш.пр}} - 1) T_0$. Радіоприймальні пристрої СВЧ (сверх високих частот) мають чутливість 10^{-9} - 10^{-19} Вт або шумову температуру 5-500 К, чутливість радіоприймальних пристроїв помірно високих частот знаходиться в залежності від призначення в межах від десятих долей до тис. мкВт

Слайд 12

Вибірковість радіоприймальних пристроїв

Вибірковістю радіоприймального пристрою називають його здатність відокремлювати корисний сигнал від заважаючих, що заснована на використанні відрізняючих ознак корисних та заважаючих сигналів: напрямку розповсюдження і часу дії, поляризації, амплітуди, частоти і фази. Просторова і поляризаційна вибірковість досягається застосуванням антен з гострою діаграмою спрямованості або з електронно-керованим променем (у фазованих антенних решітках), їх налаштуванням на відповідну поляризацію сигналу.

Тимчасова вибірковість (при прийомі імпульсних сигналів) досягається відмиканням радіоприймального пристрою лише на час дії корисного сигналу.

Основне значення має **частотна вибірковість**, оскільки в більшості РТС (радіотехнічних системах) сигнали відрізняються за частотою і їх поділ здійснюється за допомогою резонансних електричних ланцюгів і фільтрів електричних.

Розрізняють **односигнальну і багатосигнальну вибірковість**.

Односигнальна вибірковість визначається амплітудно-частотними характеристиками (АЧХ) виборчих ланцюгів в ППТ при дії на вхід радіоприймального пристрою тільки одного слабого сигналу - корисного або що заважає, що не викликає нелінійних ефектів. Кількісно **вибірковість оцінюється** найчастіше відношенням, що показує, у скільки разів **посилення ППТ (або окремого його каскаду) для корисного сигналу більше підсилення для сигналу, що заважає**. Др. мірою оцінки односигнальної вибірковості служить коеф. прямокутності, рівний відношенню смуг пропускання УТ (або окремих його каскадів) при двох значеннях нормованого коеф. посилення, звичайно 3 дБ і 60 дБ: чим ближче цей коеф. до одиниці, тим більше АЧХ реального каскаду збігається з ідеальною прямо-уг. характеристикою і тим вище односигнальна вибірковість.

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		25a

Багатосигнальна вибірковість (двох-і трьох сигнальна) використовується для оцінки реальної вибірковості.

Нелінійні ефекти в ППТ обумовлені глобальною обробленою нелінійністю вольт-амперної характеристики його активних елементів (діодів, транзисторів та ін.) при великих рівнях сигналу або перешкодах і викликають такі явища, як **інтермодуляція**, перехресні спотворення, блокування, стиск амплітуди.

Інтермодуляція (взаємна модуляція) виникає внаслідок утворення сигналів з комбінованими частотами при нелінійному перетворенні в ППТ двох і більше перешкод. Якщо ці складові в ППТ далі посилюються, створюється побічний канал прийому. Кількісно інтермодуляція оцінюється відношенням рівня промодульованого сигналу на виході ППТ до рівня одного з взаємодіючих сигналів.

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		256

Слайд 13

Завадостійкість - здатність радіоприймального пристрою забезпечувати необхідну якість прийому при дії різних видах перешкод.

Слайд 14

Перешкоди поділяються на :

- ▶ **Мультиплікативні** (пов'язані з випадковими змінами властивостей середовища поширення електромагнітних хвиль і призводять до завмирань, спотворень форми сигналу, міжсимвольної інтерференції);
- ▶ **Адитивні** (утворюються в результаті підсумовування сторонніх електромагнітних коливань з корисним сигналом);
Діляться на:
 - ▶ **Природні** (атмосферні і космічні шуми, шуми теплового випромінювання Землі);
 - ▶ **Штучні** (в числі яких перешкоди створювані сторонніми радіопередавачами, індустріальні.)

Типи підсилювально-перетворюваного тракту:

- а** - з прямим перетворенням сигналу;
- б**- з прямим перетворенням сигналу гетеродинуванням;
- в** - тракт прямого підсилення;
- г** – супергетеродин
- ВЦ**- вхідні ланцюги
- Д**- демодуляція сигналу
- УЧМ**- посилення на частоті модуляції
- СМ**- змішувач
- МШУ**- малошумлячі підсилювачі
- УРЧ**- регенеративні підсилювачі
- УПЧ**- перетворювач частоти ; **Г**- гетеродин

вхідними ланцюгами (ВЦ) резонансного або фільтрового типу здійснюється частотна вибірковість, а потім виробляється **демодуляція** сигналу (**Д**) і його подальше **посилення на частоті модуляції (УЧМ)**. Найпростіші пристрої цього типу - **детекторні** були історично першими радіоприймальними пристроями. Їх **недолік** - низька чутливість, тому їх застосування обмежене СВЧ-системами аналізу електромагнітної обстановки. Застосування більш складних демодуляторів, напр. автокореляційного, дозволяє реалізувати прості і надійні радіоприймальні пристрої сигналів відносної фазової телеграфії з високою завадостійкістю.

Різновид радіоприймальних пристроїв з прямим перетворенням сигналу - пристрої з прямим гетеродинуванням сигналу СВЧ на відеочастоту за допомогою **змішувача (СМ)** і **гетеродину (Г)** (рис. 2, б). В цьому випадку основне посилення і вибірковість здійснюються на відеочастоті, а до **перетворювача частоти (ПЧ)** пред'являються підвищ. вимоги до динамічного діапазону, коефіцієнт шуму, рівню інтермодуляційних перешкод. **Одноканальні** радіоприймальні пристрої з незалежним гетеродином використовуються, зокрема, в доплерівських радіолокаційних системах для вимірювання швидкості об'єкта спостереження. **Квадратурні ПЧ** дозволяють здійснювати демодуляцію сигналу з будь-якими видами модуляції при збереженні інформації про амплітуду і фазі вихідного радіосигналу.

В радіоприймальних пристроях прямого посилення (рис. 2, в) вхідний ланцюг здійснює попередню **частотну вибірковість** і погоджує антену з входом **малошумлячого підсилювача (МШУ)**, **основне призначення** якого - підвищення чутливості пристрою за рахунок зниження рівня власних шумів. Наступний потім **підсилювач радіочастоти (УРЧ)** забезпечує основне посилення тракту і частотну фільтрацію сигналу від перешкод. Налаштування на корисний сигнал виробляється синхронною перебудовою по частоті вхідного ланцюга, **МШУ і УРЧ**. Незважаючи на використання ефекту **МШУ** і складних

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		27а

частотно-виборчих ланцюгів, такі радіоприймальні пристрої через низку труднощів технічного характеру застосовують лише при порівняно невисоких вимогах до **чутливості і вибіркості**.

В радіоприймальних пристроях прямого посилення функції **МШУ і УРЧ** можуть виконуватися різними регенеративними підсилювачами: квантовими парамагнітними - лазерами, параметричними, на тунельних діодах, Ганна діодах і ін., в яких в коливальну систему в сигнальному тракті вноситься обумовлене різними фізичними явищами **негативний диференціальний опір**, що забезпечує посилення по потужності за рахунок перекачування енергії від джерела живлення (накачування). Регенеративні підсилювачі можуть мати дуже малий коефіцієнт шуму і значним посиленням по потужності, що дозволяє обійтися одним каскадом **УРЧ**, однак вони відносно вузькосмугові і вимагають покращення уваги до питань забезпечення стійкості по відношенню до **дестабілізуючих чинників**. В суперрегенераторі внесений в коливальну систему від'ємний опір такий, що протягом частини періоду в ній самозбуджуються автоколивання. Радіоприймальні пристрої з супергенераторами в якості **УРЧ** властиві спотворення сигналу і небезпека паразитного випромінювання через приймальну антену, внаслідок чого їх застосування обмежене портативними пристроями СВЧ, відповідають порівняно невисоким вимогам.

Слайд 16

Приклади радіоприймальних пристроїв:
Існує безліч прикладів, але ми покажемо лиш декілька варіантів:

Призначення, область застосування. Вироби Скаляр-О-М призначені для одночасного і незалежного прийому інформації по двох (виробі Скаляр-О-М2) або за чотирма(у виробі Скаляр-О-М4) радіоприймальними пристроями (далі "РПУ") у складі стаціонарних та рухомих автоматизованих комплексах радіозв'язку морської рухомої служби.

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		276

Слайд 17

- ▶ Радіоприймач 2 класу " Геолог " призначений для прийому радіостанцій в діапазонах ДВ(довгі хвилі (довжина)), СВ (світлових хвиль) і КВ (короткі хвилі). Він виконаний в пиле-волого-захисному варіанті і призначений для геологів, туристів і людей які багато часу проводять на відкритому повітрі.

					<i>Радиоприёмные устройства</i>	Лист
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Да т</i>		28а

Слайд 19

Висновок:

Радіоприймальний пристрій (РПУ) призначено для прийому радіосигналів і їх перетворення в низькочастотні звукові сигнали.

Радіоприймальний пристрій складається з трьох складових частин: приймальна антена, власне РПУ(радіоприймальний пристрій) або радіоприймач, вихідний кінцевий пристрій (динамік або акустична система).

2. Завдання лабораторної роботи.

2.1. Вивчити матеріали лекції та практичного заняття із даної теми.

2.2. Виконати дослідження запропонованих у матеріалах схемних рішень приладів та систем на рівень розкриття сформованих питань та відповідей використовуючи отримані лекційні знання і дані інших джерел в тому числі науково практичні роботи рекомендовані в списку літератури.

2.3. Розробити проектні рішення вибраних схем, систем та розрахувати значення їх основних параметрів.

2.4. За результатами виконаної роботи розробити звіт і доповіді його зміст на лабораторному занятті (до обговорення поставлених питань залучаються присутні).

2.5. При плануванні і проведенні доповіді рекомендується використання інформаційного блоку ПРЕЗЕНТАЦІЯ.

3. Оформлення результатів лабораторної роботи та оцінювання.

3.1. Після обговорення результатів роботи з теми присутні формують звіт де фіксують отримані результати.

3.2. Отримані результати записуються у лаконічній формі бажано у табличній.

3.3. Звіти перевіряються викладачем та оцінюються отримані результати.

Список літератури

1.Основна

1. Телебачення / Під ред. В.Е. Джаконії. – М.: Радіо та зв'язок , 1986.
2. Домбругов Р.М. Телебачення. – Київ : Вища школа , 1988.
3. Проектування та технічна експлуатація телевізійної апаратури / Під ред. С.В. Новаковського. – М : Радіо та зв'язок , 1989.
4. Ю.Б. Зубарьов , Г.Л. Глоріозов . Передача зображень – М. : Радіо та зв'язок , 1989.
5. А.В. Виходець , В.І. Коваленко , М.Т. Кохно – Звукове та телевізійне мовлення ; - М. : Радіо та зв'язок , 1987.
6. Цифрове телебачення / Під ред. М.І. Кривошеєва. - М. : Радіо та зв'язок , 1980.
7. Певзнер Б.М. Якість кольорових ТВ зображень : видання друге ; М. : Радіо та зв'язок , 1988.

									Лист
									29а
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Радиоприёмные устройства				

8. Радіорелейні та супутникові системи передачі : Підручник для вузів / Під ред. А.С. Немировського . - М. : Радіо та зв'язок , 1986. – 392 с
9. Системи радіозв'язку : Підручник для вузів / Під ред Л.Я. Калашникова - М. : Радіо та зв'язок , 1987. – 352 с
- 10.Посібник по радіорелейному зв'язку / Під ред С.В. Бородича - М. : Радіо та зв'язок , 1981. – 416 с
- 11.Супутниковий зв'язок та мовлення. Посібник / Під ред. Л.Я. Кантора - М. : Радіо та зв'язок , 1988. – 344 с
- 12.Системи космічного зв'язку. Посібник під ред. Б.В. Одинцова , Е. А. Сукачова; Одеса 1989.
- 13.Сучасні системи радіозв'язку в прикладах та задачах. Посібник під ред. Б.В. Одинцова , Е. А. Сукачова; Одеса 1990.
- 14.Мамчев Г.В. «Основы радиосвязи и телевидения», 2007 год;
- 15.Джакония В.Е., Гоголь В.А., Друзин Я.В. «Телевидение (4-е издание), 2007
- 16.Локшин Б.А. «Телевизионное вещание. От студии к телезрителю», 2001
- 17.Кириллов В.И., Ткаченко А.П. «Телевидение и передача изображения», 1988
- 18.Самойлов В.Ф., Хромой Б.П. «Основы цветного телевидения», 1982
- 19.Ельяшкевич С.А., Юкер А.М. «Усовершенствование телевизоров ЗУСЦТ и 4УСЦТ», 1994
- 20.Быков Р.Е., Сигалов В.М., Эйсенгардт Г.А. «Телевидение», 1988
- 21.Ельяшкевич С.А. «Справочное пособие. Цветные телевизоры ЗУСЦТ», 1990
- 22.Зубарев Е.Б., Кривошеев М.И., Красносельский И.Н. «Цифровое телевизионное вещание. Основы и методы», 2001
- 23.Корытов В.И «Телевизоры ЗУСЦТ. Ремонт и настройка», 1999
- 24.Смирнов А.В. «Основы цифрового телевиденья», 2001
- 25.Ельяшкевич С.А., Песков А.Е. «Телевизоры ЗУСЦТ, 4УСЦТ, 5УСЦТ. Устройство, регулировки, ремонт»
- 26.Шумихин Ю.А. «Телевизионный сигнал», 1968
- 27.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 1 Принципи радіозв'язку, 2014
- 28.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 2 Радіопередавальні пристрої, 2014
- 29.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 3 Радиоприёмные устройства, 2014
- 30.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 4 Физические основы телевидения, 2014
- 31.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 5 Основные принципы функционирования телевизионных систем, 2014
- 32.Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 6 Формирование телевизионного сигнала, 2014

33. Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 7 Конструктивні особливості телевізійної апаратури, 2014
34. Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 8 Особенности построения телевизионных систем, 2014
35. Пархоменко В.Л. Лекція, Практичне і Лабораторне заняття 9 Сети телевизионного вещания, 2014

2.Додаткова

1. Мордуховіч Л.Г., Степанов А.П. Системи радіозв'язку. Курсове проектування. - М. : Радіо та зв'язок , 1987. – 192 с
2. Спілкер Дж. Цифровий супутниковий зв'язок / пер. з англ. ; Під ред. В.В. Маркова - М. : Зв'язок , 1979. – 592 с
3. Одинцов Б.В., Сукачов Е.А. , Гуцаюк А.К. Цифрові системи радіозв'язку : Навчальний посібник / ОЕІС ім. А.С. Попова – Одеса , 1988. – 56 с.
4. Одинцов Б.В., Сукачов Е.А. , Гуцаюк А.К. Космічний зв'язок : Навчальний посібник / ОЕІС ім. А.С. Попова – Одеса , 1989. – 56 с.
5. Новаковський С.В. Колір в кольоровому телебаченні - М. : Радіо та зв'язок, 1988.
6. Кривошеев М.І. Основи телевізійних вимірювань. : видання 3 – е. - М. : Радіо та зв'язок , 1989.
7. ГОСТ 7845 – 79. Система мовленнєвого телебачення. Основні параметри , методи вимірювань.
8. Прийом телебачення та радіомовлення з супутників / Д.Ю. Бем , М.Є. Ільченко , А.П. Житков, Л.Г. Гассанов. – К.: Техніка , 1992. – 176 с.
9. Довідник. Індивідуальні відео – засоби. С.А. Сєдов – Київ 1990.
10. В.Бондарьов , Г.Трьостер , В. Чернега. Цифрова обробка сигналів : методи та засоби. Навчальний посібник для вузів. Харків 2001.

