

Міністерство освіти і науки України
Державний Університет Телекомунікацій
Кафедра радіотехнологій

Практична робота 2

з дисципліни: “Основи телебачення”

на тему: “Радіопередавальні пристрої”

Доцент Пархоменко В.Л.

Київ-2014

2. Відповіді на контрольні запитання

2.1. Навести функціональну схему радіопередавального пристрою і поясніть призначення її основних вузлів.

Дивитись на рис.1

Генератор високої частоти, часто званий задаючим або опорним генератором, служить для отримання високочастотних коливань, частота яких відповідає високим вимогам до точності і стабільності частоти радіопередавачів.

Синтезатор перетворює частоту коливань опорного генератора, яка зазвичай постійна, в будь-яку іншу частоту, яка в даний час необхідна для радіозв'язку або мовлення. Стабільність частоти при цьому перетворенні не повинна особливо погіршуватися. В окремих випадках синтезатор частоти не потрібен, наприклад, якщо генератор безпосередньо створює коливання потрібної частоти. Однак з синтезатором легше забезпечити необхідну високу точність і стабільність частоти, так як він, по-перше, працює на більш низькій частоті, на якій легше забезпечити необхідну стабільність; по-друге, він працює на фіксованій частоті. Крім того, сучасні синтезатори пристосовані для дистанційного або автоматичного управління синтезуючою частотою, що полегшує загальну автоматизацію передавача.

Проміжний підсилювач високої частоти, наступний за синтезатором, необхідний з наступних причин:

- Завдяки проміжному підсилювача з досить великим коефіцієнтом підсилення від опорного генератора і синтезатора не вимагається значної потужності;

- Застосування проміжного підсилювача між синтезатором і потужним підсилювачем послаблює вплив на генератор і синтезатор можливих регулювань в потужних каскадах передавача і в антені.

Підсилювач потужності (його називають генератором із зовнішнім збудженням) збільшує потужність радіосигналу до рівня, обумовленого вимогами системи радіозв'язку. Головним вимогам до підсилювача потужності є забезпечення їм високих економічних показників, зокрема ККД.

Вихідний ланцюг служить для передачі посиленних коливань в антенну, для фільтрації високочастотних коливань і для узгодження виходу потужного крайового підсилювача з антеною, тобто для забезпечення умов максимальної передачі потужності.

Модулятор служить для модуляції несучих високочастотних коливань передавача переданим сигналом. Для цього модулятор впливає залежно від особливостей передавача і виду модуляції (амплітудна, частотна, односмугова і ін.) На один або кілька блоків з числа обведених пунктиром на рис. 1. Наприклад, частотна модуляція може виходити в синтезаторі частоти або (рідше) в генераторі; амплітудна модуляція виходить впливом на потужний і проміжний підсилювачі.

Пристрій електроживлення забезпечує підведення до всіх блоків струмів і напруг, необхідних для нормальної роботи входять до їх складу транзисторів, ламп та інших електронних елементів, а також систем автоматичного управління, пристроїв захисту від аварійних

режимів та інших допоміжних ланцюгів і пристроїв. Система електроживлення містить випрямлячі, електромашинні генератори з двигунами внутрішнього згоряння, акумулятори, інвертори (перетворювачі) низького постійної напруги в більш високе або назад, трансформатори, комутаційну апаратуру, резервні джерела живлення і пристрою для автоматичного переходу з основного джерела на резервний у разі несправностей і т.п.

Антенa є однією з найважливіших частин комплексу радіозв'язку. Передавальна антенa живиться змінним струмом високої частоти, який надходить від передавача. Вона виробляє перетворення енергії цього струму в іншу форму енергії - в радіохвилі і випромінює ці радіохвилі в потрібному напрямку. По суті справи, саме антенa і виробляє самий процес радіопередачі, в той час, як всі інші елементи передавальної радіостанції виконують підготовчі операції для забезпечення нормальної дії антени.

2.2. Якими технічними показниками характеризується радіопередавач?

До основних показників радіопередавача відносяться: діапазон хвиль, потужність, коефіцієнт корисної дії, вид і якість переданих сигналів.

Відповідно до класифікації радіохвиль (розрізняють передавачі кілометрових, гектометрових, декаметрових та інших хвиль. З цим розходженням пов'язані відповідні особливості конструкцій, так як в різних діапазонах різні конструкції коливальних контурів і типів підсилюючих елементів. Передавач може працювати на одній або декількох виділених для нього фіксованих хвилях, або він може налаштовуватись на будь-яку довжину хвилі в безперервному діапазоні хвиль.

Потужність передавача зазвичай визначається як максимальна потужність високочастотних коливань, що надходить в антену при відсутності модуляції і при безперервному випромінюванні. Однак цієї характеристики недостатньо для оцінки потужності радіопередатчика.

Важливим параметром передавача є його коефіцієнт корисної дії (ККД) - відношення потужності в навантаженні до повної потужності, споживаної від джерела живлення. Коефіцієнт корисної дії малопотужних передавачів визначає багато в чому його габаритні розміри і масу, а ККД надпотужних передавачів, крім того, - вартість їх спорудження та експлуатації. Високий ККД дозволяє підвищити економічність системи охолодження, а також збільшити надійність роботи передавача.

Не менше значення мають електроакустичні показники радіопередавача, такі як вимоги до коефіцієнта модуляції (для передавачів з АМ), індексу модуляції (для передавачів з ЧМ і ФМ), нелінійних спотворень, амплітудно-частотній характеристиці (АЧХ), рівнем фону і шуму і т. д.

2.3. Яким чином здійснюється класифікація радіо передавальних пристроїв?

- за призначенням - зв'язкові, радіомовні, телевізійні, радіолокаційні, радіонавігаційні, телеметричні і т.д.;
- за потужністю - малопотужні (до 100 Вт), середньої потужності (до 10 кВт), потужні (до 1000 кВт) і надпотужні (понад 1000 кВт);
- за родом роботи (виду випромінювання) - телеграфні, телефонні, однополосні, імпульсні і т.д. Види випромінювання позначаються трьома індексами: перший (літера) характеризує вид модуляції: А-амплітудна, F - частотна, Р-імпульсна; другий (цифра) визначає тип передачі: 0 - випромінювання немодульованою несучою, 1 - телеграфування без модулюючої звукової частоти, 2 - тональна телеграфія і т. д.; третій індекс (літера) визначає допоміжні характеристики;
- за способом транспортування - стаціонарні та рухомі (переносні, автомобільні, корабельні, літакові і т.д.).

2.4. У чому полягає особливість роботи підсилювачів потужності (генераторів з зовнішнім збудженням) радіопередавачів?

Генератор із зовнішнім збудженням (ГЗЗ) являє собою перетворювач потужності джерела постійного струму P_0 в потужність високої частоти P_k . Робота ГЗЗ можлива тільки при подачі на його вхід зовнішнього сигналу $P_{вх}$ (від збудника). При цьому $P_{вх} < P$. Основні показники роботи ГЗЗ: потужність радіочастоти в навантаженні P_k , ККД генератора $\eta = P_k / P_0$. коефіцієнт посилення по потужності $K_P = P_k / P_{вх}$. спектр коливань в навантаженні всередині і поза займаної смуги частот, відсутність самозбудження.

В якості підсилюючих приладів в ГЗЗ використовують електронні лампи, біполярні і польові транзистори, а в ключових генераторах - і тиристори.

2.5. Поясніть принцип роботи автогенератора.

Він заснований на автоматичному поповненні енергії, яку витрачає формувач коливань.

При цьому має бути дотримано:

- правило балансу амплітуд - коефіцієнт підсилення на коефіцієнт зворотного зв'язку має дорівнювати 1.

- правий балансу фаз – це означає, що коливання виникають на цілком певній частоті, при якій відбувається збіг фаз.

При дотриманні обох умов коливання плавно або різко виникають і автоматично підтримуються із заданим розмахом. При великому фазовому зсуві коливання будуть гасити один одного і надалі зникнуть зовсім.

Є багато різновидів схем генераторів синусоїдальних коливань. Генератори для частот від декількох десятків кілогерц і вище містять LC-конттури, а генератори для низьких частот, як правило, RC-фільтри.

2.6. Яким чином забезпечується стабільність частоти в кварцовому автогенераторі?

Для підвищення стабільності частоти кварцового автогенератора зазвичай використовується стабілізація напруги живлення. Введення стабілізації значно збільшує споживану генератором потужність, тому при побудові схем мініатюрних економічних кварцових автогенераторів необхідно розглянути можливість забезпечення необхідної стабільності частоти без застосування стабілізації напруги живлення.

2.7. Навести структурну схему синтезаторів частот різних типів

Структурна схема синтезатора представлена на рис.11. Генератор, керований напругою, працює на тій же частоті, яка надходить на вихід. Стійкість до наведень забезпечується тим, що частотнозадаючого ланцюга цього генератора не містять котушок індуктивності, а сам він практично цілком знаходиться всередині однієї мікросхеми.

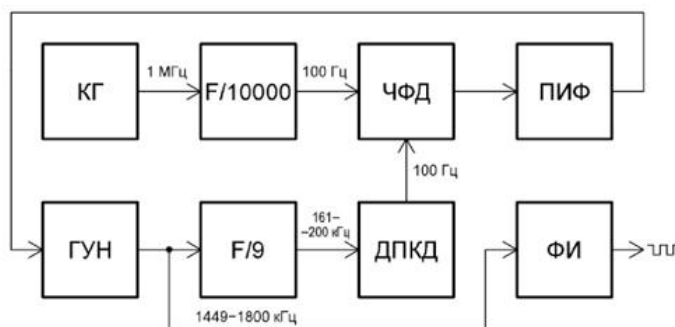


Рис.11

Література:

1. Богданов Н.Г., Лисичкин В.Г. Основи радіотехніки та електроніки. Частина 8, 2000р..
2. Нікольський І. М., Хопов В. Б., Варокосін Н. П., Григор'єв В. А., Колесніков А. А. Нелінійні радіотехнічні пристрої зв'язку, 1972.
3. Мамчев Г. В. - Основи радіозв'язку та телебачення (Спеціальність для вищих навчальних закладів) - 2007.
4. Реферати на теми: радіозв'язку та телебачення.
5. Інтернет ресурси.