

КОНСТРУЮВАННЯ РАДІОАПАРАТУРИ

УДК 621.372.82

МОДУЛЬ ЧАСТОТНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЦЕНТРАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ ПРИЙМАННЯ ТА ПЕРЕДАВАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Мірських Г. О., к.т.н., доцент;

Орлов А. Т., к.т.н., доцент;

Цикалов Д. В., магістрант

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут"

Розроблений модуль частотної селекції (див. рис. 1) є складовою частиною центральної станції, що призначена для передавання та приймання сигналів ефірного телебачення, радіосигналів та іншої мультимедійної інформації. Станція розрахована на безперервне обслуговування до 70 000 абонентів. Такі станції можуть застосовуватись в якості телевізійних або телефонних абонентських центрів, центральних станцій мобільного зв'язку, трансіверів радіосигналів та ін.

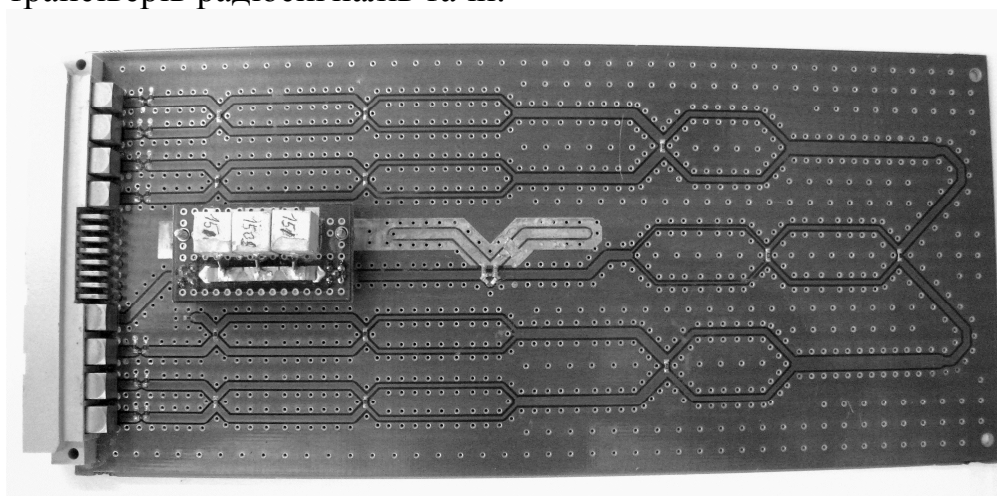


Рис. 1. Модуль частотної селекції

Модуль частотної селекції (МЧС) входить до складу тракту прийому та обробки інформації центральної станції (див. рис. 2). Сигнал надходить через антену до приймача, що складається з преселектора, малошумлячого підсилювача, та конвертора радіочастоти (РЧ) в проміжну частоту (ПЧ). Далі сигнал ПЧ підсилюється й розподіляється за шістнадцятьма каналами, в яких власне й встановлені модулі частотної селекції. Їх основною задачею є фільтрація та розподіл сигналу між вісьмома абонентами.

Кожен МЧС містить фільтр ПЧ зі смугою пропускання 30 МГц за рів-

нем - 1 дБ, який відфільтровує 6 пакетів даних, смугою по 3,5 МГц, що надходять послідовно один за одним. Фільтри ПЧ утворюють частотну гребінку (див. рис. 3) і перекривають широкий частотний діапазон (345 МГц). Перекриття між фільтрами становить 3,5 МГц, це зменшує втрати інформації. Загальна смуга пакету інформації становить 21 МГц.

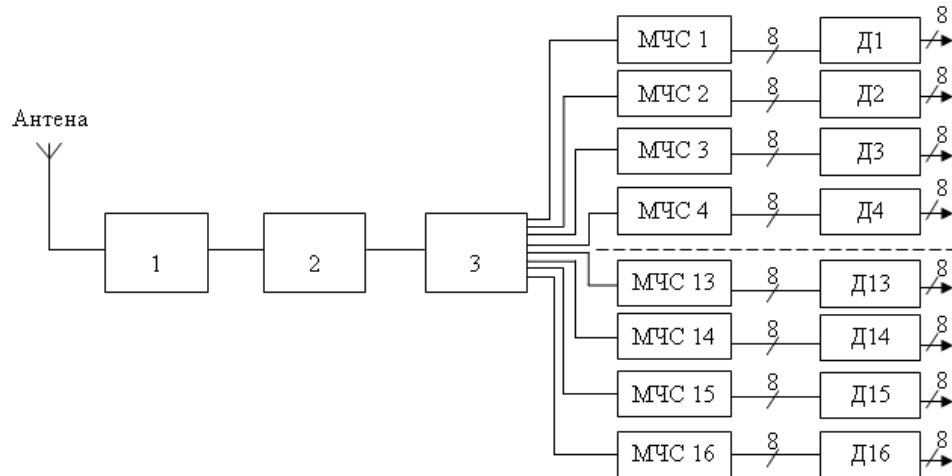


Рис.2. Структурна схема тракту приймання інформації центральної станції
1 – приймач; 2 – підсилювач ПЧ; 3 – подільник потужності; Д1-Д16 - демодулятори

В центральній станції використовується комплект із шістнадцяти МЧС, в яких встановлюються відповідні фільтри ПЧ. Канали та частотні характеристики фільтрів зведені до таблиці.

Таблиця

| № каналу | F_0 , МГц | F_{0-1dB} , МГц | F_{0-1dB} , МГц |
|----------|-------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 1064 | 1049 | 1079 |
| 2 | 1085 | 1070 | 1100 |
| 3 | 1106 | 1091 | 1121 |
| 4 | 1127 | 1112 | 1142 |
| ... | ... | ... | ... |
| 16 | 1379 | 1374 | 1394 |

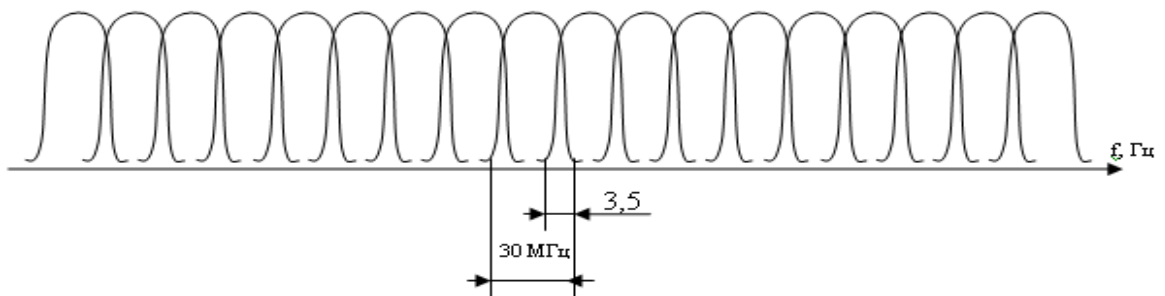


Рис.3. АЧХ набору фільтрів ПЧ

В якості фільтрів ПЧ використовуються трьорезонаторні смугові фільтри на коаксіальних метало-діелектричних резонаторах (рис. 4) [1]. Габаритні розміри фільтру 40x20x15 мм, що дозволяє встановити його безпосередньо на друковану плату.

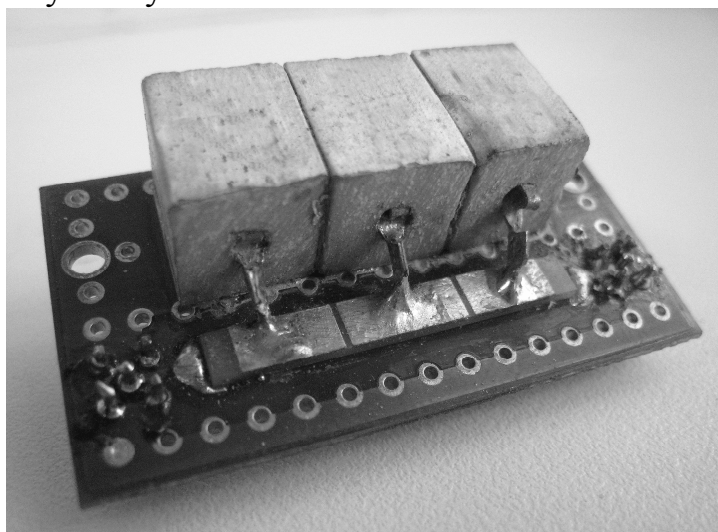


Рис.4. Фільтр на коаксіальних діелектричних резонаторах

Іншою важливою частиною МЧС є подільник сигналу, структурна схема якого наведена на рис. 6. Принцип дії подільника полягає в поступовому діленні сигналу на 2 за допомогою двоступеневого кільцевого балансного подільника (див. рис. 6) [2]. Подільник виготовлений на базі комбінованих несиметричних мікросмужково-копланарних ліній, сформованих на фольгованому стеклотекстоліті товщиною 1 мм (див. рис. 5). Тобто на виході кожної третьої секції цього подільника матимемо восьму частину відфільтрованого сигналу. Після чого сигнал надходить до демодуляторів (див. рис. 2).

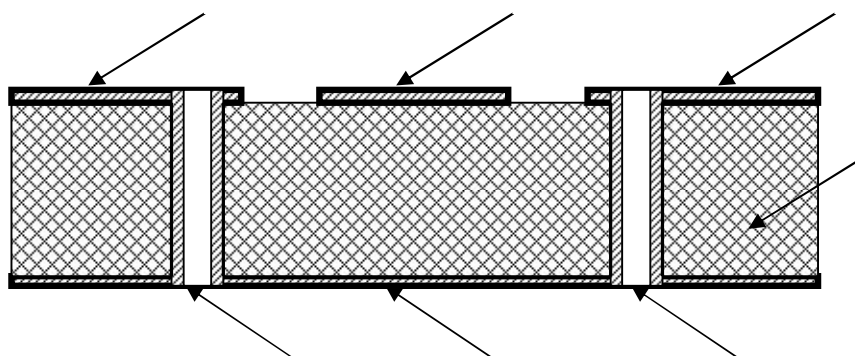


Рис. 5. Мікросмужково - копланарна лінія з подвійним екрануванням
1, 2, 3 – елементи копланарної лінії; 2, 6 – елементи мікросмужкової лінії;
4 – діелектрична підкладка; 5, 7 – металізовані отвори

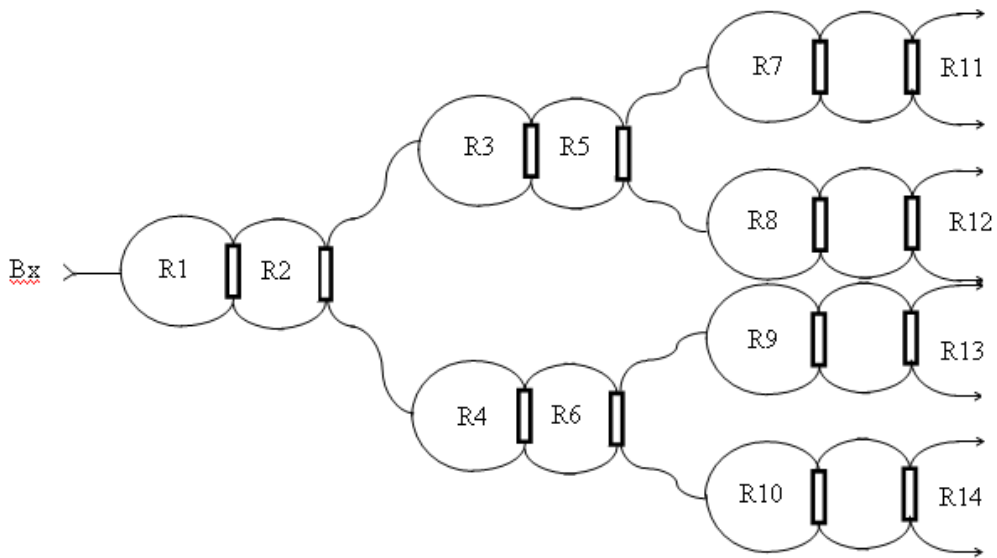


Рис. 6. Структурна схема подільника

В якості подільників використовується кільцевий подвійний шестиполосний відгалужувач (кільцевий подільник), зображений на рис.6. Вхідний та вихідний хвильовий опір ліній дорівнює $R_0=50$ Ом.

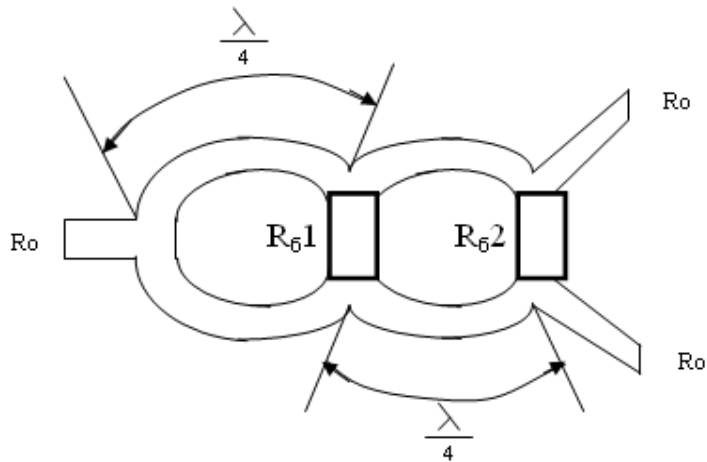


Рис.7. Кільцевий подільник

Висновки

Розроблений модуль частотної селекції є привабливим розв'язанням задачі фільтрації та ділення потужності сигналу. Використання плівкової технології та фільтрів на коаксіальних діелектричних резонаторах мінімізує габарити пристрою та втрати потужності сигналу, а це, в свою чергу, спрощує структуру наступних каскадів тракту приймання інформації, а саме: підсилювачів проміжної частоти, демодуляторів тощо.

Література

1. Безбородов Ю. М., Нарытник Т. Н., Фёдоров В. Б. Фильтры СВЧ на диэлектрических резонаторах. К.: Техника – 1983.
2. Трёмаскин Е. В. Проектирование микрополосковых делителей мощности. К.: Техника - 1986.

Мірських Г. О., Орлов А. Т., Цыкалов Д. В. Модуль частотної селекції у складі центральної станції прийому та передачі мультимедійної інформації. В статті розглянуто вузол, що є складовою частиною центральної станції прийому та передачі сигналів ефірного телебачення, радіосигналів та іншої мультимедійної інформації. Модуль частотної селекції призначений для фільтрації та поділу потужності сигналу між вісьмома споживачами. В центральній станції використовується комплект із шістнадцяти модулів частотної селекції. Наведені основні частотні параметри фільтрів проміжної частоти та розглянуто топологію мікросмужково-копланарного подільника потужності на основі подвійних кільцевих відгалужувачів.

Ключові слова: частотна селекція, фільтр, діелектричний резонатор, мікросмужковий дільник потужності.

Мирских Г. А., Орлов А.Т., Цыкалов Д. В. Модуль частотной селекции в составе центральной станции приёма и передачи мультимедийной информации. В статье представленный узел в составе центральной станции приёма и передачи сигналов эфирного телевидения, радиосигналов и мультимедийной информации. Модуль частотной селекции предназначен для фильтрации и деления мощности сигнала между восьмью пользователями. В центральной станции используется комплект из шестнадцати модулей частотной селекции. Представлены основные частотные параметры фильтров промежуточной частоты и топология микрополосково-копланарного делителя на основе двойных кольцевых ответвителей.

Ключевые слова: частотная селекция, фильтр, диэлектрический резонатор, микрополосковый делитель мощности.

Mirskih G.O, Orlov A. T., Cykalov D. V. Frequency selection module in composition the central station of reception and transmission multimedia information. The knot is in composition the keystation of reception and transmission signals of ether television, radio signals and multimedia information is presented in the article. The module of frequency selection is intended for filtration and division of power of signal between eight users. The complete set from sixteen modules of frequency selection is used In the central station. The basic frequency parameters of filters of intermediate-frequency and topology of microstrip-coplanaric divizor on the basis of double circular divizors are presented in the article.

Key words: frequency selection, the filter, the dielectric resonator, microstrip divizor of power.