

ФОРМУВАННЯ ОРТОГОНАЛЬНО-РОЗНЕСЕНИХ ПІДНЕСУЧИХ ПРИ OFDM

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто метод формування ортогональності піднесучих, запропонована структурна схема OFDM формувача РЧ сигналу.

Ключові слова: ортогональний, піднесуча, OFDM.

Abstract

Considered a method of forming orthogonal subcarriers proposed block diagram OFDM modulator..

Keywords: orthogonal, subcarrier, OFDM.

Вступ

Сигнал сформований методом OFDM, може бути описаний як набір близько розташованих частотноподілених піднесучих [1]. У частотній області, кожна піднесуча є спектральною складовою гармонійної функції з перекриттям бічними пелюстками сусідніх піднесучих. Це призводить до створення завад між піднесучими. Виняток становить метод ортогонального розташування частот у груповому спектрі. На ортогональних частотах, окремі піднесучі лінійно розташовуються в нульових значеннях інтерференції з іншими піднесучими. Таким чином не відбувається суттєвої інтерференції між піднесучими, що дає можливість коректно де модулювати РЧ сигнал. Приймач відновлює сигнал за допомогою кореляції відомого набору синусоїд, для того щоб відновити початковий набір бітів, які були надіслані.

Метою роботи є розроблення методу формування ортогональних несучих.

Результати дослідження

Використовувати просту реалізацію OFDM формувача [2] на основі аналогової комутації [3] можливо поєднати N синусоїдальні вхідних сигналів та сформувати метод ортогональності. Структура такого формувача приведена на рис. 1.

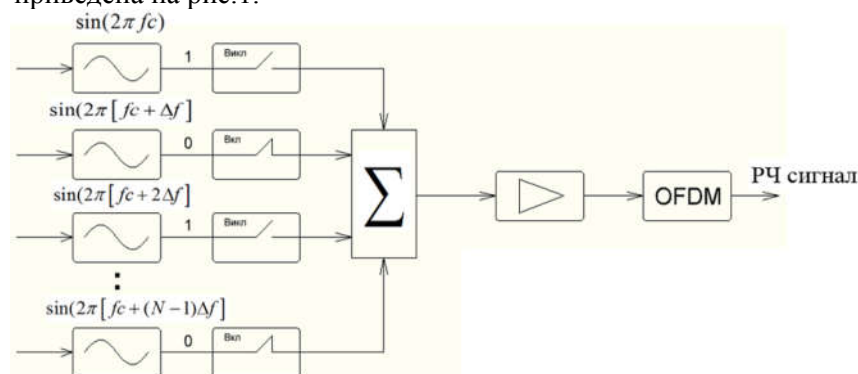


Рис. 1. Формувач OFDM

Кожна піднесуча передає один біт інформації (всього N біт), яка зазначена його наявністю або відсутністю у вихідному спектрі. Частоту кожної піднесучої вибирають так, щоб сформувати прямокут-

ний набір сигналів. Ці частоти також відомі в приймачі для відновлення сигналу [4,6]. Вихід оновлюється періодичним інтервалом з часом T , який формує період символу. Для підтримки ортогональності, T має бути взаємним для рознесених піднесучих.

Висновки

Використання ортогональних піднесучих дозволяє збільшити пропускну здатність, що призводить до збільшення спектральної ефективності. В ідеальному сигналі з OFDM [5], ортогональність запобігає завадам між піднесучими. У системах FDM, перекриття в спектрах сусідніх сигналів призведе до завад. В OFDM-системах, піднесучі будуть створювати завади, тільки якщо є втрати ортогональності. Наприклад, помилка частоти викличе зсув частоти таким чином, що спектральні нулі більше не будуть вирівняні в результаті на певних піднесучих виникнуть інтерференційні завади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белов В.С. Декодер складових комплексного каналу з ортогональним частотним розділенням несучих / В.С. Белов, А.С. Белов // Східно-європейський журнал передових технологій: фізико-технологічні проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано- і мікроелектроніки – Харків – 2013 – том 6, № 12(66) (2013) – с. 11-14. ISSN: 1729-4061

2. Белов В.С. Оцінка завадостійкості цифрових систем зв'язку на основі Flash OFDM [Electronic resource] / В.С. Белов // XLIII регіональна науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету з участю працівників науководослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області (електронне наукове видання матеріалів конференції). Вінниця, ВНТУ – 12-14 березня 2014 р. Режим доступу - <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2014/inrtzp/otk.php> (last access: 10.03.17). – Title from the screen.

3. Кичак В.М. Реалізація універсального цифрового демодулятора на основі швидкодіючих перетворювачів / В.М. Кичак, В.С. Белов, А.С. Белов // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах». – 2012. – №2. – С. 152-156

4. Бортник Г.Г. Обробка компонент квадратурного сигналу в цифрових модуляціях. / Г.Г. Бортник, В.С. Белов, А.С. Белов // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах : матеріали XII міжнар. наук.-техн. конференції (3 – 8 червня 2013 р., м.Одеса); Одес. нац. акад. зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса-Хмельницький : ХНУ, 2013. – 217 с. (укр., рус., англ.)

5. Белов В.С. Використання комбінованих типів модуляції при OFDM // В.С. Белов, А.С. Белов / Матеріали XLV Науково-технічної конференції факультету радіотехніки, зв'язку та приладобудування (2016) - КОНФЕРЕНЦІЇ ВНТУ електронні наукові видання. Режим доступу: <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-firtzp/all-firtzp-2016/paper/view/1243> (last access: 10.03.17). – Title from the screen.

6. Кононов С.П. Калібрування частотної шкали в панорамних вимірювачах характеристик пристроїв радіозв'язку / С.П. Кононов, Д.С. Полуденко, О.С. Полуденко, А.Л. Антонюк // Научные труды SWorld. – Выпуск 2(39). Том 4. – Иваново: Научный мир, 2015 – С. 35-45

Белов Володимир Сергійович — асистент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: belov@vntu.edu.ua

Полуденко Ольга Сергіївна — студент групи РТТ-13б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: raffaello43@mail.ru

Антонюк Ганна Леонідівна — студент групи РТТ-13б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Belov Vladimir S. — Assistant Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: belov@vntu.edu.ua

Poludenko Olga S. — Department of Infocommunication, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Antoniuk Anna L. — Department of Infocommunication, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia