

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЖИТЕРУ ТА ПОМИЛОК СИНХРОНІЗАЦІЇ В КАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ НА ОСНОВІ ОКО-ДІАГРАМ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено дослідження характеристик в каналах зв'язку на основі око-діаграм, зокрема визначення джитеру та стійкості каналу до помилок синхронізації.

Ключові слова: джитер, канал, помилка, модуляція.

Abstract

In this work research on characteristics in communication channels based on eye diagrams, in particular the determination of the jitter and the stability of the channel to synchronization errors.

Keywords: jitter, channel, error, modulation.

Вступ

Для проведення дослідження впливу співвідношення сигнал/шум задаються сталими значення енергетичних характеристик каналу, зокрема, значенням потужності сигналу, помилок синхронізації цифрової модуляції, значення $PL=3$, та середнім значенням ефективної смуги пропускання $BT=0,3$.

Метою роботи є отримання результатів співвідношення сигнал/шум SNR на основі графічної побудови око-діаграм та відповідних фазових сузір'я.

Результати дослідження

Для оцінки міри нестійкої синхронізації побудовано залежність діапазону різниць часів переходу через нуль (JT), також проведено графічний аналіз залежності чутливості до помилок синхронізації (ST) в залежності від значень SNR.

Результати побудови око-діаграми та фазового сузір'я для модуляції типу GMSK в каналі з AWGN, окремо для I та Q каналу при значенні SNR=10 дБ наведені на рис.1

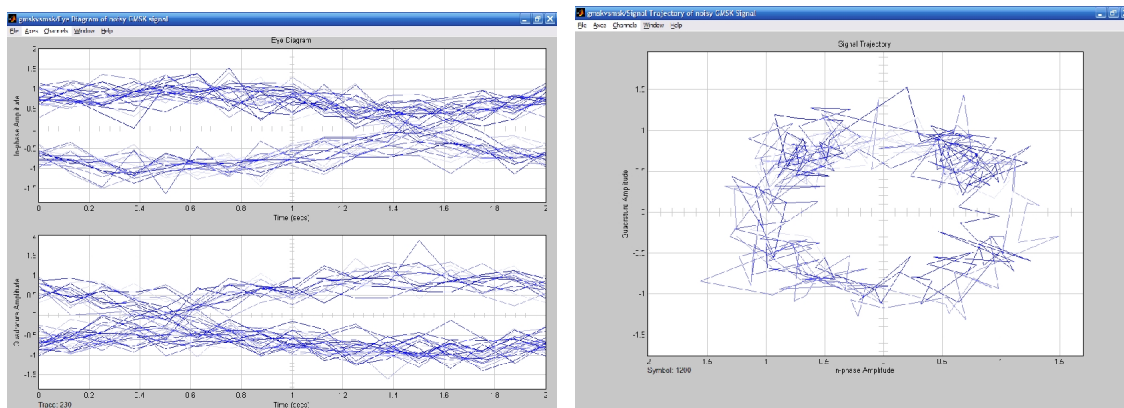


Рис.1. Око-діаграма та фазове сузір'я модуляції каналу з AWGN для I та Q каналу, отримане при SNR=10 дБ

Результати побудови око-діаграми та фазового сузір'я для модуляції типу GMSK в каналі з AWGN, окремо для I та Q каналу при значенні SNR=20 дБ наведені на рис.2

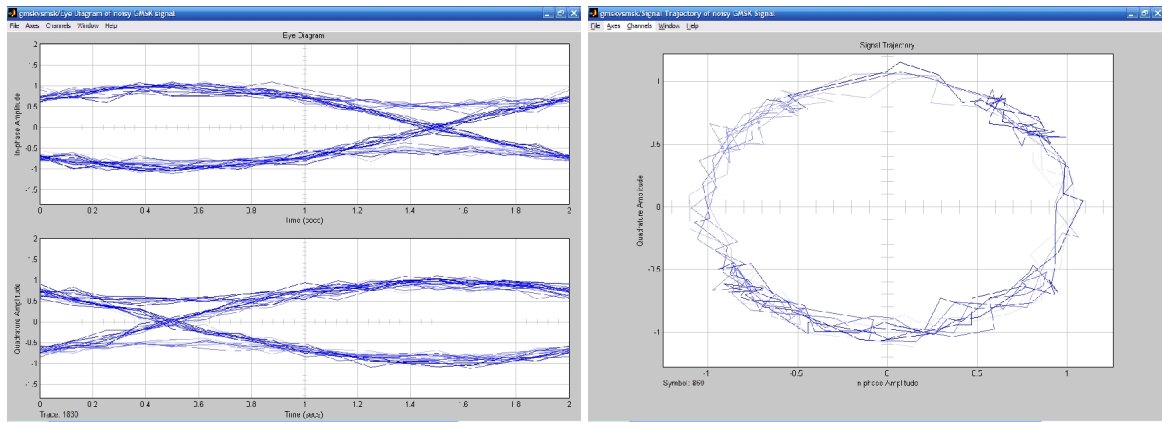


Рис.2. Око-діаграма та фазове сузір'я модуляції каналу з AWGN для I та Q каналу, отримане при SNR=20 дБ

В результаті моделювання та аналізу око -діаграм отримані статистичні дані для подальшого аналізу джитеру та помилок синхронізації в каналі. Для зручності графіки об'єднані на рис. 3.

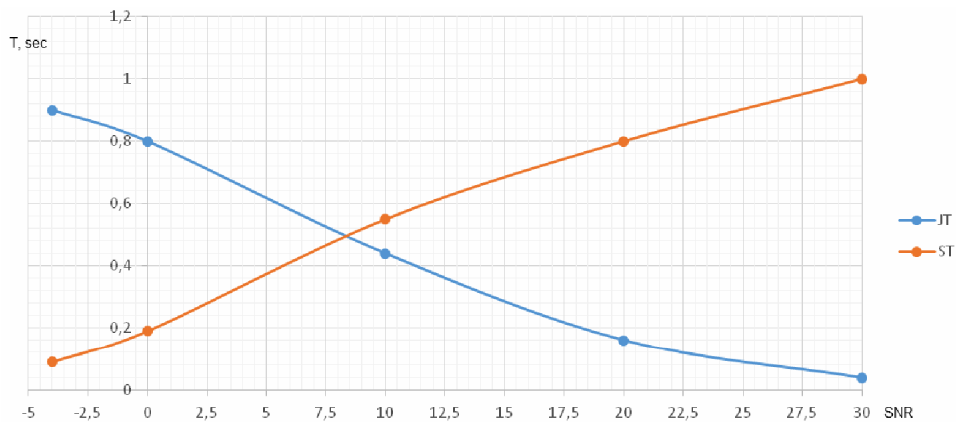


Рис. 3. Залежність різниці часу переходу через нуль та чутливості до помилок синхронізації від SNR

Висновки

Таким чином отримані дані для оцінки зміни в часі параметрів каналу зв'язку, джитеру та помилок синхронізації, а також графічно проаналізовано вплив зміни параметрів каналу на фазове сузір'я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кичак В.М. Визначення бітових спотворень в каналах з прямою корекцією помилок. / В.М. Кичак, В.С. Белов, А.С. Белов // Міжнародний науково -технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах». – 2012. - №1. - с. 121 -124. – Режим доступу: http://journals.khnu.km.ua/vottp/pdf/2012_1/61kuc.pdf (дата звернення 12.03.2018 р.). – Назва з екрана.
2. 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. – Режим доступу: http://journals.khnu.km.ua/vottp/pdf/2012_2/54kic.pdf (дата звернення 12.03.2018 р.). – Назва з екрана.
3. Кичак В.М. Оцінка впливу кількісних характеристик зміни інформаційного параметру на завадостійкість каналів зв'язку з КАМн / В.М. Кичак, В.С. Белов, А.С. Белов // Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету». – 2012. - №4. - с. 59 -62. – Режим доступу: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/tech/2012_4/14kic.pdf (дата звернення 12.03.2018 р.). – Назва з екрана.

4. Белов В.С. Реалізація апаратного декодера мультиплексованих сигналів з ортогональним частотним поділенням. / В.С. Белов, А.С. Белов // Міжнародний науково -технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах» – Хмельницький – 2012. - №3.- с. 129 -133. – Режим дост упу: http://journals.khnu.km.ua/vottp/pdf/2012_3/62bel.pdf (дата звернення 12.03.2018 р.). – Назва з екрана.

5. Белов В.С. Визначення фазових станів у багатопозиційних маніпуляціях з квадратурним представленням інформації / В.С. Белов, А.С. Белов // Міжнародний науково -технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах» – Хмельницький – 2013 – №3 – с. 135-138. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vott_2013_3_26 (дата звернення 12.03.2018 р.). – Назва з екрана.

6. 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 – Режим доступу: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/19681> (дата звернення 12.03.2018 р.). – Назва з екрана.

7. Белов В.С. Аналіз спек тру в діапазоні НВЧ на основі квадратурної обробки елементарних складових / В.С. Белов, А.С. Белов // Міжнародний науково -технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах» – Хмельницький – 2014 – №1 – с. 83-87. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vott_2014_1_16 (дата звернення 12.03.2018 р.). – Назва з екрана.

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

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