

АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС НА БАЗІ МОДУЛЯТОРІВ DEKTEC ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИГНАЛІВ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВІЗІЙНОГО МОВЛЕННЯ

Сливка А.Р., Авдєєнко Г.Л.

Інститут телекомунікаційних систем КІП ім. Ігоря Сікорського

E-mail: aslivka61@gmail.com, django2006@ukr.net

HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEX BASED ON DEKTEC MODULATORS FOR THE GENERATION AND STUDY OF DIGITAL TELEVISION BROADCASTING SIGNALS

Implementation hardware and software complex based on Dektec modulators for the generation digital television broadcasting signals. Analysis the basic skills that can be acquired when working with it.

Сучасні системи кабельного, ефірного та супутникового телевізійного мовлення є складовою інфокомунікаційних мереж, які грають важливу роль в житті людини та розвитку суспільства. На даний момент інформація має статус одного з найважливіших стратегічних ресурсів, що має бути своєчасно доставлена до широкого кола користувачів. Таким чином, забезпечення кінцевого користувача якісними послугами, зокрема телевізійним контентом, є головною метою провайдера цих послуг. На даний момент часу в країнах Європи для вирішення цієї задачі використовуються цифрові сигнали різних стандартів таких, як DVB-T, DVB-T2, DVB-S, DVB-S2, DVB-C, DVB-C2 [1]. Станом на 2016 рік 166 країн світу прийняли стандарти DVB-T або DVB-T2 основними для цифрового ефірного наземного телемовлення. А такі стандарти супутникового телевізійного мовлення як DVB-S та DVB-S2 взагалі використовуються по всьому світу. Отже, актуальною стає задача теоретичної та, зокрема, практичної підготовки у вищих навчальних закладах фахівців, які матимуть ґрунтовні знання з сучасних систем цифрового телевізійного мовлення. Враховуючи, що вартість сучасних модуляторів цифрового телевізійного мовлення сягає тисяч та десятків тисяч доларів США, необхідно шукати шляхи створення для навчального процесу в університеті недорогих макетів, які дозволять розкрити всі особливості сучасних систем цифрового телевізійного мовлення.

Об'єктом дослідження у доповіді виступають системи цифрового ефірного та супутникового телевізійного мовлення, а предметом дослідження – процес формування сигналів цифрового ефірного та супутникового телевізійного мовлення стандартів DVB-T, DVB-S та DVB-S2 на базі модуляторів Dektec DTA-107 та Dektec DTA-115 [2,3]. Метою роботи є створення апаратно-програмного пристрою на базі модуляторів Dektec для більш детального і глибокого вивчення студентами ІТС методів формування та обробки сигналів цифрового ТВ мовлення.

Отже, в ході роботи було розроблено дві схеми макету, які можливо використовувати для дослідження сигналів цифрового мовлення. Ці схеми наведено на рис.1.

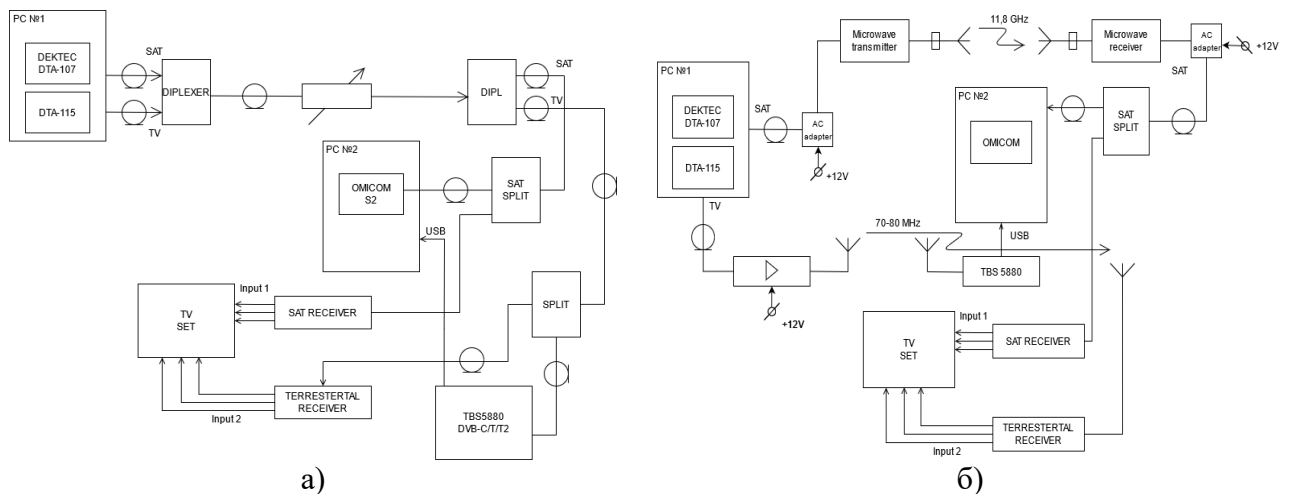


Рис. 1. Схеми для дослідження сигналів цифрового телевізійного мовлення на основі плат модуляторів Dektec DTA-107 (а) та Dektec DTA-115 (б).

Для управління PCI-платами модуляторів Dektec, які вставляються материнську плату ПК, використовується програмне забезпечення StreamXpress. Дана програма призначена для зчитування транспортного потоку або SDI-файлу з локального жорсткого диска ПК та підключення його до пристрою виведення DekTec для потокового передавання в режимі реального часу. На рис.2 наведено головне меню ПЗ StreamXpress. У ньому можливо налаштувати основні параметри сигналу, обрати модулятор (Dektec DTA-107 або Dektec DTA-115), обрати файл транспортного потоку та клавіші управління відтворенням. Також є можливість більш детально переглянути інформацію про транспортний потік, та про сигнали відео та аудіо супроводу.

Для роботи з платою модулятора DTA-115 було обрано однопрограмний транспортний потік, центральна частота сигналу 586 МГц, полоса 8 МГц, тип модуляції QAM-64, стандарт цифрового мовлення DVB-T. Всі інші показники були залишені зі значеннями за замовчуванням. Зібравши схему яку зображено на рис. 1, а та додатково під'єднавши аналізатор спектру на один із виходів спліттера було отримано осцилограму сигналу цифрового мовлення стандарту DVB-T (рис. 3).

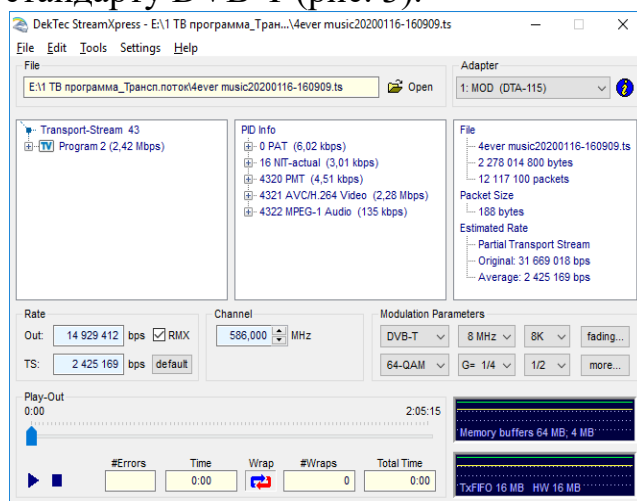


Рис.2 Головне меню програмного забезпечення StreamXpress

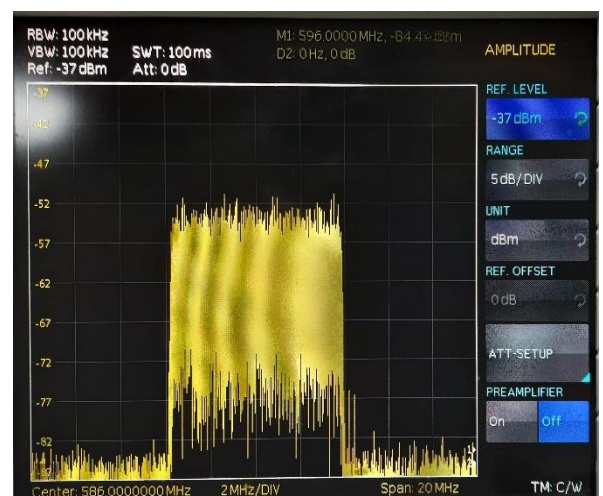


Рис. 3. Радіоспектр сигналу стандарту DVB-T на виході модулятора Dektec DTA-115

Відповідно до схеми сигнал з виходу спліттера подається на вхід

TBS5880, який є гібридним пристроєм для прийому сигналів стандарту DVB-T2/T та DVB-C і підключається до ПК за допомогою USB інтерфейсу. За допомогою ПЗ CrazyScan2 було проаналізовано спектр в діапазоні частот 560 – 596 МГц з кроком в 0,1 МГц. Та виконавши пошук сигналу на частоті 586 МГц з шириною 8 МГц та стандартом сигналу DVB-T, було отримано сигнальне сузір'я та основні параметри сигнал, який досліджується. (рис. 4).

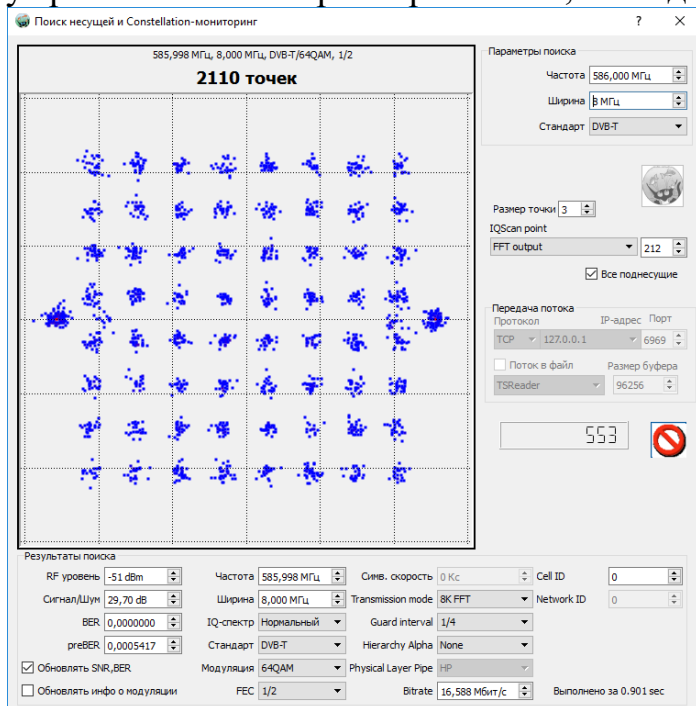


Рис. 4. Пошук сигналу за допомогою програмного забезпечення CrazyScan2.

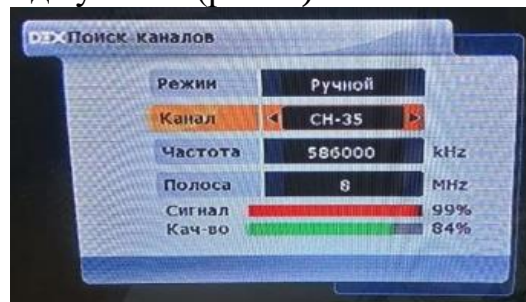


Рис.5. Параметры наладки ресивера DEX стандарту DVB-T.



Рис.6. Програма на екрані ТВ, яку було передано.

Відповідно до останнього виходу спліттера було під'єднано ресивер стандарту DVB-T. Виконавши налаштування даного ресивера на частоту нашого сигналу (рис.5) та здійснивши пошук каналів ми отримали змогу переглянути програму (канал 4ever Music), яку ми передавали (рис.6).

Висновок. Отже за допомогою апаратно-програмного комплексу можливо детально дослідити параметри сигналів цифрового мовлення. Порівняти як саме ті чи інші параметри впливають на якість сигналу, його завадостійкість, дослідити сучасні багатопозиційні методи модуляцій. Отже на мою думку даний апаратно-програмний комплекс є можливістю для студентів закріпити та поглибити їх теоретичні знання з багатьох дисциплін які вивчаються студентами ІТС.

Література

1. Карякин В.Л. Цифровое телевидение: учебное пособие для вузов, 2-е изд., переработанное и дополненное / В.Л. Карякин. - М: СОЛОН-ПРЕСС, 2013. - 448 с.
2. DTA-107 Satellite modulator for PCI [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.dektec.com/products/PCI/DTA-107/>.
3. DTA-115 Multi-standard cable/terrestrial modulator for PCI [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.dektec.com/products/PCI/DTA-115/>.