

ОПТИЧНИЙ ТРАНСИВЕР

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено оптичний трансивер для передачі сигналів у волоконно-оптичних системах.

Ключові слова: оптичний трансивер, оптичний канал.

Abstract

An optical transceiver for transmitting signals in fiber optic systems has been developed.

Keywords: optical transceiver, optical channel.

Вступ

Цифровий зв'язок по оптичних кабелях, який набуває сьогодні все більшої актуальності, є одним з головних напрямків науково-технічного прогресу. Він набув широкого впровадження за рахунок можливості отримання високої швидкості передавання інформації та високої завадостійкості, яка пов'язана з відсутністю впливу електромагнітних завад [1, 2]. Серед недоліків слід зазначити дисперсію та згасання, що призводить до необхідності застосування регенераційних пунктів та оптичних підсилювачів. Але не зважаючи на це, волоконно-оптичні системи залишаються на чільному місці серед провідних систем зв'язку. Тому проектування оптичного трансивера є актуальною задачею [3].

Основна частина

Цифровий передавач ВОЛЗ повинен містити блок електронно-оптичного перетворювача (ЕОП), блок збудження для ЕОП, каналний мультиплексор та генератор із синхронним режимом роботи [4]. Загальна структура передавача показана на рисунку 1.

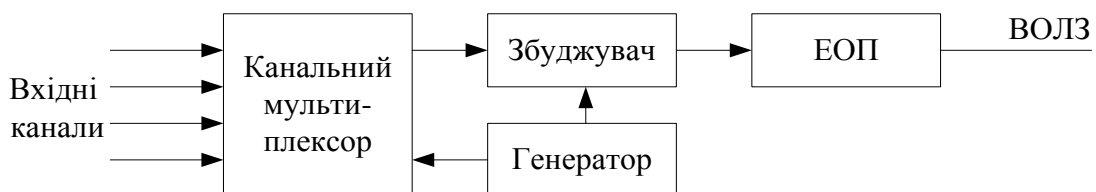


Рис. 1 Структура цифрового трансивера ВОЛЗ

Блок ЕОП – це лазерний світлодіод, який використовується для збудження в оптичному волокні коливальних частот інфрачервоного випромінювання. Збуджувач (лазерний драйвер), який керує роботою ЕОП, повинен виконувати збудження лазерного імпульсу та інші додаткові контрольні функції.

Канальний мультиплексор виконує перетворення кількох послідовних n-потоків, які надходять одночасно, у один послідовний із швидкістю в N-каналів.

Існує кілька видів цифрової модуляції, які можна використовувати на практиці для модуляції лазерного діода:

- пряма модуляція без повернення до нуля після логічної одиниці (NRZ);
- пряма модуляція з поверненням до нуля (RZ);
- модуляція СМІ;
- біімпульсні модуляції (BI-L та BI-M).

На основі аналізу всіх видів модуляції для подальшого використання обрано СМІ-модуляцію, оскільки забезпечується більша швидкість.

Для вибору ЕОП потрібно задати певні характеристики та параметри. Такі, як кількість мод при випромінюванні, довжина хвилі, ширина спектру випромінювання, потужність світлового імпульсу, напруга зміщення, струм зміщення, модуляційна характеристика.

Як відомо використання більшої частоти носійних коливань може призвести до збільшення пропускну здатності системи, але накладає певні обмеження на апаратуру і середовище поширення хвиль. У випадку із ВОЛЗ на даний момент існує кілька різних довжин хвиль, які доцільно застосовувати для вибору ЕОП. Це пов'язано з тим, що волокно залежно від довжини світла проявляє неоднакові значення згасання. Зі зменшенням довжини хвилі зменшується відстань між регенераційними пунктами.

Висновки

Для отримання оптимальної структурної схеми було розглянуто та детально проаналізовано структурні схеми аналогічного устаткування. На основі розглянутих структурних схем ВОСП було розроблено структурну схему оптичного трансивера, у якому використовується пряма модуляція без повернення до нуля після логічної одиниці – NRZ-код, та проведено її розрахунок. У розробленому трансивері досягається швидкість передачі потоку даних $2,5\text{ Гбіт/с}$. При цьому основні вимоги, що висувалися – простота та економічність, були цілком виконані. Усі елементи розробленої структури максимально прості, уніфіковані та сучасні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Каток В.. Волоконно – оптичний зв'язок / В.Б. Каток, І.Е. Руденко, Є.Г. Ранський, П.М. Однорог – К., Логос, 2015. – 380 с.
2. Дубніщев Ю.Н. Теорія і перетворення сигналів у оптичних системах : підручник. – Новосибірськ, видавництво НГТУ, 2004. – 276 с.
3. Мирковицький Д.І., Берикашвілі В.Ш. Елементна база влокноно-оптичних систем передачі інформації: навчальний посібник. – М.: Державний інститут радіотехніки, електроніки та автоматики, 2002. – 124 с.
4. Mykhalevskiy D. Development of a mathematical model for estimating signal strength at the input of the 802.11 standard receiver / D. Mykhalevskiy, N. Vasykivskiy, O. Horodetska // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 6/9 (90), 2017. – р. 38-43.
5. Michalevskiy D. Performance evaluation of monitoring tools of electronic products by the level of low-frequency noise / D. Michalevskiy, O. Horodetska, R. Krasota // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2014. – №1. – С. 183-186.
6. Городецька О.С. Ефективна ВОСП з ОП EDFA / О. С. Городецька, В.О. Шаталюк // Конференції ВНТУ, електронні наукові видання, XLVI Науково-технічна конференція факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем. – 2017. – 2 с.
7. Кулик Т. К. Особенности применения оптических линий связи / Т. К. Кулик, Д.В. Прохоров, В.В. Сумерин, А. П. Хюппенен– Лазер информ, 2001. – 315 с.

Городецька Оксана Степанівна – канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: horodecka.os@gmail.com.

Horodetska Oksana S. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: horodecka.os@gmail.com