

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ У ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ МЕРЕЖАХ ЗВ'ЯЗКУ

Михайло Задорожній, Віктор Каток, Олександр Манько

Науково-інженерний центр лінійно-кабельних споруд при Державному комітеті зв'язку та інформатизації України, м. Київ

Анотація: Наведена блок-схема волоконно-оптичної лінії зв'язку з високим рівнем захисту інформації, що передається. Показана можливість використання оптичної лінії затримки в схемах захисту інформації.

Summary: The block-scheme of optical-fiber line of communication with high level protection of information is given.

The possibility of using of optical delay line for providing protection of information is shown.

Ключові слова: Захист інформації, спектральне розділення, оптичний рефлектометр.

I Вступ

Волоконно-оптичні системи передачі (ВОСП) в силу особливостей розповсюдження електромагнітної енергії в оптичному волокні (ОВ) мають підвищений рівень захисту. Але, не зважаючи на технічну складність несанкціонованого доступу до інформації, яка передається на волоконно-оптичних мережах зв'язку, можливість такого випадку завжди треба враховувати.

З цією метою було запропоновано метод захисту інформації за допомогою спектрального розділення каналів [1]. Недоліками цього методу є те, що довжина хвилі, на якій передається інформаційний сигнал, лишається незмінною в часі, що підвищує ймовірність несанкціонованого доступу.

II Основна частина

Система, яка вільна від цього недоліку та використовує спектральне розділення каналів надана на рисунку 1.

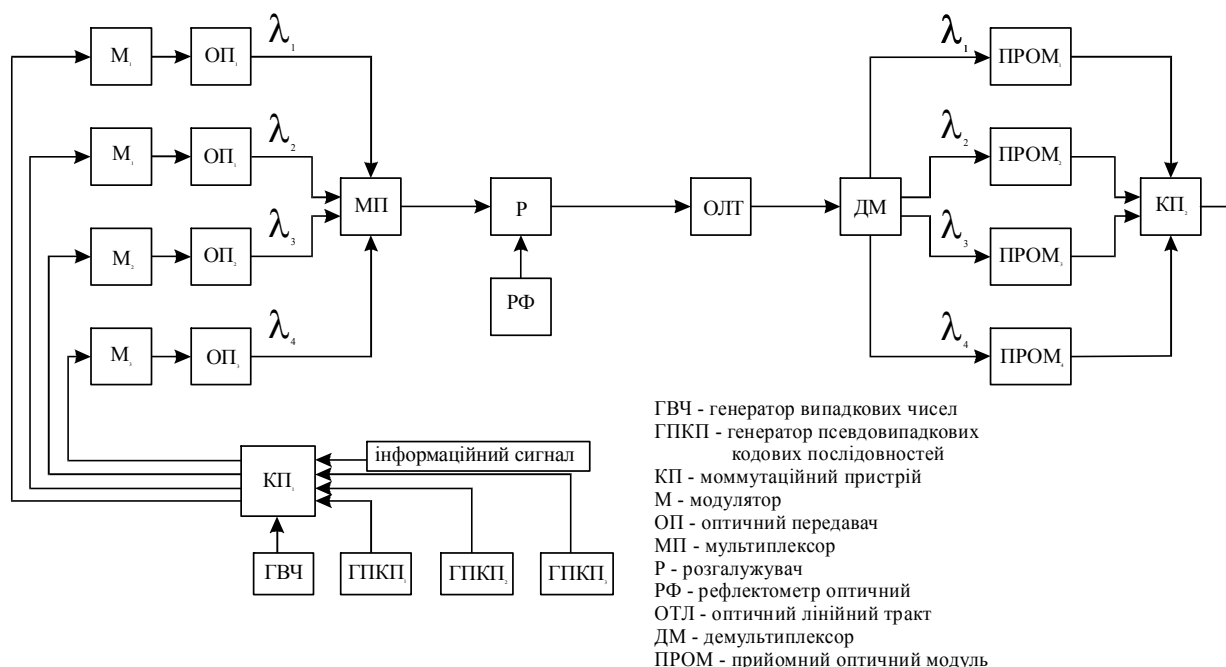


Рисунок 1

В системі використовується 4 оптичних несівних довжини хвилі $\lambda_1 \div \lambda_4$, які розташовані на відстані 0,8 нм

одна від одної, причому інформаційний сигнал передається в даний момент часу тільки на одній з чотирьох хвиль λ_i . На інших трьох довжинах хвиль передаються сигнали, які сформовані генератором псевдовипадкових кодових послідовностей. Вибір робочої довжини хвилі здійснює комутаційний пристрій, який за сигналами з генератора випадкових чисел провадить переключення сигналів на оптичні передавачі з відповідними довжинами хвиль.

Інформація про вибрану на даний проміжок часу робочу довжину хвилі міститься в сигналі синхронізації. Згідно з нею, комутаційний пристрій на прийомному кінці підключає до виходу системи вихід відповідного прийомного оптичного модуля.

Завдяки щільному розміщенню несівних довжин хвиль, інтервал між якими складає 0,8 нм, відсутності малогабаритних фільтрів, що можуть перестроюватися, та зміні робочої довжини хвилі за випадковим законом несанкціонований доступ до інформації, що передається даною волоконно-оптичною системою передачі, стає практично неможливим.

Для реєстрації спроби несанкціонованого доступу до оптичної лінії зв'язку пропонується використовувати оптичний рефлектометр, який здійснює постійний контроль за лінійним трактом на довжині хвилі 1610 нм. В якості такого рефлектометра може бути використаний оптичний рефлектометр мінського інституту радіоелектроніки, в розробці якого брав участь Науково-інженерний центр лінійно-кабельних споруд київського інституту зв'язку, виконаний на базі комп'ютера типа note-book з відповідним програмним забезпеченням. Початкова рефлектрограма лінії фіксується в пам'яті комп'ютера та порівнюється з поточними рефлектрограмами. Локальне відхилення рефлектрограми більш ніж на 0,1 дБ свідчить про ймовірність спроби несанкціонованого доступу в даному місці.

На лініях, які використовують одну несівну довжину хвилі та код в оптичному лінійному тракті типу RZ для захисту інформації можна застосувати оптичну лінію затримки (ОЛЗ), яка підключається на вході оптичного тракту за допомогою оптичних розгалужувачів (РО) згідно з рисунком 2. Величина часу затримки залежить від типу RZ коду, і для RZ-25% складає $T/2$, де T – тривалість такту. Для виділення сигналу на прийомному кінці можна використати аналогічну оптичну лінію затримки (ОЛЗ), вихід якої з'єднується з додатковим прийомним оптичним модулем (ПРОМ) рисунок 3.

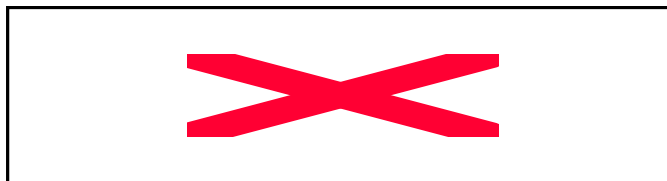


Рисунок 2

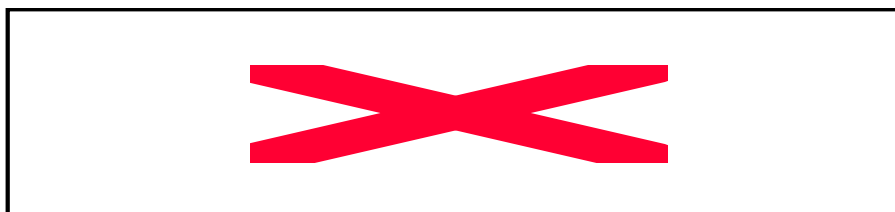


Рисунок 3

Виходи оптичних модулів під'єднані до схеми збігу (СЗ), вихід якої підключений до формувача коду (ФК) типу NRZ.

III Висновки

Використання для захисту інформації волоконно-оптичної системи передачі з спектральним розділенням каналів, по частині яких передається маскуючий сигнал, та постійним рефлектометричним моніторингом лінійного тракту дозволить значно підвищити рівень захисту інформації на волоконно-оптичних мережах зв'язку.

Література: 1. Каток В. Б., “Манько А. А. Защита информации в оптических линейных трактах методом спектрального разделения” Ювілейна науково-технічна конференція “Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні” Україна, Київ, 9-11 червня 1998р.

УДК 621.391.052

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ОПТИЧЕСКИХ ТРАКТАХ

Виктор Каток, Юлий Лев

Научно-инженерный центр линейно-кабельных сооружений при Государственном комитете связи и информатизации Украины, г.Киев

Анотація: Наведена блок-схема імітаційної моделі цифрового обладнання передачі та прийому інформації, в якому символи 1 і 0 кодується М-послідовністю. Показано, що довжина кодових М-послідовностей, яка перевищує 15 символів, це обладнання забезпечує велику завадостійкість і скритність передачі інформації.

Summary: The simulation model bloc-diagram of the digital information transmitting and receiving equipment where symbols 1 and 0 are coordinated with M-sequences is brought. It is shown that the equipment provides with high interference the stability and hide of date transmission if the length of M-sequences code exceed 15 symbols.

Цифрови тракти передачі, безпека інформації, кодування символів, М-послідовність.

I Введение

В данном докладе приведены результаты имитационного моделирования системы передачи, в которой используется метод защиты информации, предложенный в [1,2]. В передатчике этой системы символам 1 и 0 входного цифрового потока со скоростью передачи R_1 ставятся в соответствие кодовые М-последовательности [3], причем М-последовательность кодирующая символ 1 инверсна М-последовательности, которая кодирует символ 0. Скорость передачи цифрового потока на выходе передатчика $R_n = m_i R_1$, где m_i – длина кодового блока.

Сигнал на выходе передатчика имеет циклическую структуру; заголовок цикла (цикловой синхросигнал) также представляет собой М-последовательность, длина которой $m_{дс} > m_i$.

В приемнике осуществляется тактовая и цикловая синхронизация и декодирование – вычисление коэффициента взаимной корреляции K между принятыми кодовыми блоками и эталонной М-последовательностью, соответствующей символу 1. При $K > 0$ принимается решение, что передавался символ 1, при $K < 0$ – что передавался символ 0.

II Имитационная модель

На рисунке 1 представлена блок-схема алгоритма имитационного моделирования. На схеме изображены основные компоненты программного обеспечения, которые последовательно осуществляют преобразования данных, соответствующие всем узлам тракта “передатчик – линия - приемник”. Результаты работы каждого компонента заносятся в соответствующие файлы; файл, сформированный на каждом шаге моделирования, является входом следующего компонента программы.

Результаты выполнения программы моделирования заносятся в протокол – текстовый файл, содержащий