



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **65255** (13) **U**
(51) МПК
H04L 27/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОДНОКАНАЛЬНА ВОЛОКОННО-ОПТИЧНА СИСТЕМА ПЕРЕДАЧІ

1

2

(21) u201107513

(22) 14.06.2011

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл. № 22, 2011 р.

(72) СЕМЕНКО АНАТОЛІЙ ІЛАРІОНОВИЧ, БОЯРОВА ГАННА АНАТОЛІЇВНА

(73) ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) 1. Одноканальна волоконно-оптична система передачі, що містить волоконно-оптичний кабель та підключені на вході і виході відповідно електрооптичний і оптикоелектричний перетворювачі, яка **відрізняється** тим, що в систему додатково включені модулятор і демодулятор для коду 2B1Q, причому створений модулятором для коду 2B1Q чотирирівневий біполярний сигнал перетворюється

ся у чотирирівневий уніполярний сигнал у пристрої перетворення рівнів сигналів, а після оптичного демодулятора за допомогою перетворювача рівнів сигналів відповідно здійснюється зворотне перетворення чотирирівневого уніполярного сигналу у чотирирівневий біполярний сигнал, який подається на вхід демодулятора для коду 2B1Q.

2. Одноканальна волоконно-оптична системи передачі за п. 1, яка **відрізняється** тим, що для забезпечення необхідного рівня уніполярного сигналу після можливого його загасання в оптичному кабелі здійснюється автоматичне регулювання підсилення сигналу до необхідного рівня для подальшого безпомилкового перетворення його демодулятором для коду 2B1Q у вихідний інформаційний сигнал.

Корисна модель належить до галузі телекомунікаційних технологій і може бути використаний при побудові одноканальних волоконно-оптичних систем з підвищеною швидкістю передачі сигналу.

В якості аналога розглядається одноканальна волоконно-оптична система передачі (ВОСП) з двохпозиційною амплітудною маніпуляцією сигналу двійковою послідовністю.

Недоліком аналогу, який обирається в якості прототипу, є обмежена швидкість передачі сигналу, що визначається смугою пропускання каналу зв'язку на основі обраного волоконно-оптичного кабелю.

Розглянемо особливості роботи ВОСП з двохпозиційною амплітудною маніпуляцією сигналу двійковою послідовністю (Каток В.Б. Волоконно-оптичні системи зв'язку. - Київ: 1999. - 483с.; с.17).

Швидкість передачі імпульсного сигналу тривалістю t_i в такій системі

буде визначатись смугою пропускання радіо-каналу зв'язку на основі волоконно-оптичного кабелю

$$C = \frac{2}{\tau_i} = \Delta f \quad (1),$$

де C - швидкість передачі імпульсного сигналу;

τ_i - тривалість сигналу;

Δf - гранична смуга пропускання каналу зв'язку на основі ВОСП.

Загальними суттєвими ознаками системи прототипу та системи, що заявляється, є прагнення досягти максимальної пропускну здатності системи, тобто максимальної швидкості передачі сигналу в системі.

Зазначення причин, що перешкоджають одержанню необхідного технічного результату

При використанні двохпозиційного амплітудно-маніпульованого сигналу швидкість передачі сигналу буде обмежуватись смугою пропускання каналу.

Задачі, які вирішуються за допомогою системи, що заявляється

У системі здійснюється перетворення двохпозиційного амплітудно-маніпульованого сигналу в чотирихпозиційний амплітудно-маніпульований сигнал, що дозволяє збільшити в 2 рази швидкість передачі сигналу при тій же смузі пропускання каналу або зменшити в 2 рази необхідну смугу пропускання каналу для передачі сигналу з тією ж швидкістю передачі сигналу.

Наприклад, у волоконно-оптичній системі з використанням багатомодового оптичного кабелю смуга пропускання каналу буде (Каток В.Б. Волоконно-оптичні системи зв'язку. - Київ: 1999. - 483 с.; с. 316):

(13) **U**

(11) **65255**

(19) **UA**

$$\Delta f = \frac{0,44}{\tau} \quad (2),$$

де τ - результуюча дисперсія сигналу.

У системі, що заявляється, в передавачі двохпозиційний амплітудно-маніпульований інформаційний сигнал за допомогою модулятора для створення сигналу з чотирма рівнями напруги без повернення до нуля модулятора для коду 2B1Q (Докучаев В.А., Беленькая М.Н., Яковенко Н.В. Основы сетевых технологий и высокоскоростной передачи данных. Учебное пособие. Часть 1. - М.: МТУСИ, 2008) - перетворюється в чотирьохпозиційний сигнал і поступає на електрооптичний перетворювач і далі у волоконно-оптичний канал зв'язку (Фіг.3 а, б, в). У приймачі здійснюється перетворення оптичного сигналу на електричний за допомогою оптикоелектричного перетворювача, далі здійснюється реалізація максимального рівня сигналу, який подається на перетворювач уніполярного сигналу у біполярний сигнал, який за допомогою демодулятора для коду 2B1Q перетворюється в двохпозиційний інформаційний сигнал (Фіг.3 г, д).

У перетворювачах біполярного сигналу в уніполярний і навпаки використовуються інтегральні схеми ТТЛ, за допомогою яких формуються рівні сигналів: 0; 1,13; 2,26; 3,4 В (П.Хоровиц, У.Хилл. Искусство схемотехники в 2-х томах. Том 1. - М.: Мир, 1984. - 598с.; с.501).

Використання перетворення двохпозиційного сигналу за амплітудною маніпуляцією в чотирьохпозиційний сигнал дозволяє збільшити в 2 рази швидкість передачі сигналу при тій же смузі пропускання каналу відповідно до формули Найквіста (Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. - 640с.: ил.; с.50). Так як в чотирьохпозиційному сигналі передаються імпульси в 2 рази ширші, необхідна смуга пропускання каналу може бути зменшена в 2 рази, або в 2 рази збільшена швидкість передачі сигналу при тій же смузі пропускання каналу, тобто

$$C=2\Delta f \quad (3).$$

Перелік фігур креслень

Фіг.1. Схема одноканальної волоконно-оптичної системи передачі з двохпозиційним амплітудно-маніпульованим сигналом.

Фіг.2. Схема системи, що заявляється.

Фіг.3. Види сигналів у системі.

Опис системи, що заявляється, в статичному режимі

Система, що заявляється (Фіг.2), містить у своєму складі модулятор для коду 2B1Q 1, вихід якого підключений до перетворювача рівнів біполярного сигналу в уніполярний 2, а далі до оптичного модулятора - електрооптичного перетворювача 3 і відповідно до оптичного кабелю 4. До виходу оптичного кабелю підключається демодулятор - оптикоелектричний перетворювач 5, який під'єднується до підсилювача з автоматичним регулюванням напруги 6, до якого підключений датчик максимального рівня сигналу 7. До виходу підсилювача з автоматичним регулюванням напруги підключений перетворювач рівнів уніполярного сигналу в біполярний 8, до виходу якого під'єднаний демодулятор для коду 2B1Q 9.

Як модулятори і демодулятори для коду 2B1Q можуть бути використані сучасні високошвидкісні інтегральні мікросхеми, створені на принципах побудови модуляторів і демодуляторів типу 1C AFE1205 виробництва Burr-Brown Corporation.

Опис системи, що заявляється, в дії

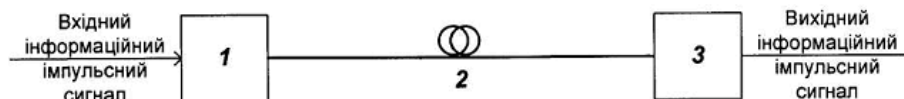
На вхід модулятора для коду 2B1Q 1 (Фіг.2) поступає інформаційний імпульсний сигнал у вигляді двійкової послідовності (Фіг.3 а). У модуляторі для коду 2B1Q 1 здійснюється перетворення сигналу в код 2B1Q (Фіг.3 б). Одержаний сигнал за допомогою перетворювача рівнів біполярного сигналу в уніполярний формується в уніполярний сигнал з чотирма рівнями напруги: 0; 1,13; 2,26; 3,4В (використовуються інтегральні схеми на ТТЛ, табл.).

Вихідний сигнал оптичного кабелю поступає на оптикоелектричний перетворювач 5. У зв'язку з тим, що в оптичному кабелі сигнал зазнає загасання, використовується підсилювач з автоматичним регулюванням напруги 6 за сигналом датчика максимального рівня сигналу 7, що дозволяє одержувати необхідні рівні сигналів для подальшого безпомилкового перетворення їх демодулятором для коду 2B1Q 9 у вихідний інформаційний сигнал.

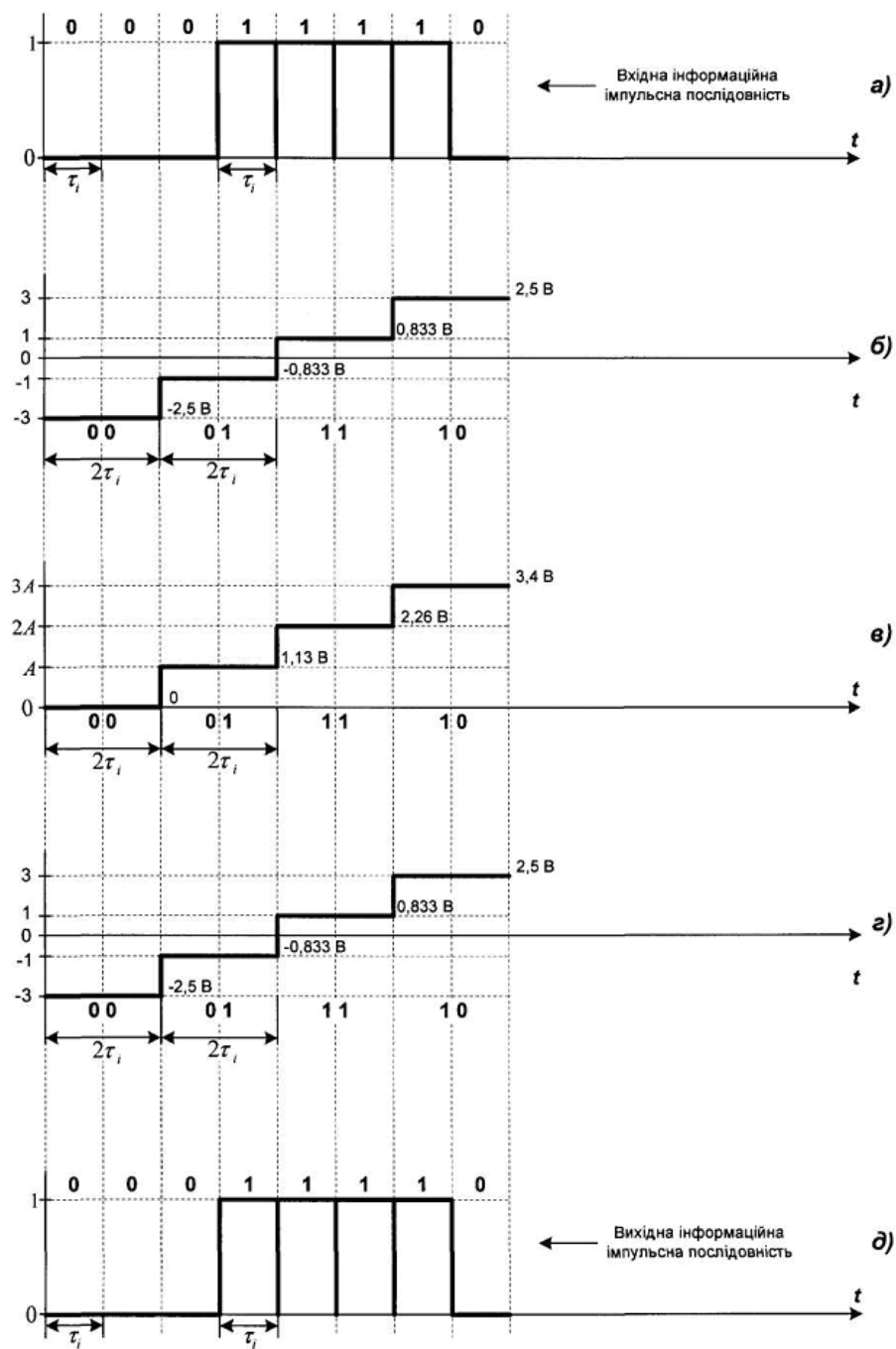
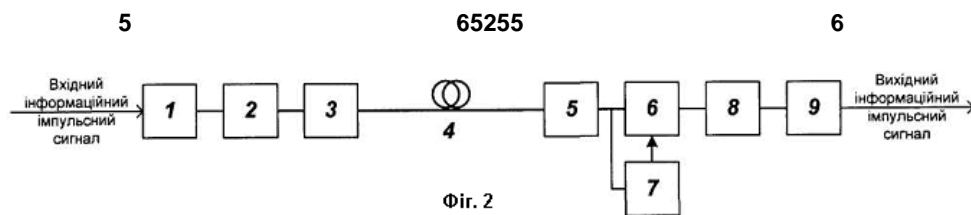
Таблиця

Значення рівнів сигналів, які відповідають парам кодових груп інформаційного сигналу

Кодова група	Рівні біполярного сигналу, В	Рівні уніполярного сигналу, В
00	-2,5	0
01	-0,833	1,13
11	0,833	2,26
10	2,5	3,4



Фіг. 1



Фіг. 3