



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5439 (13) U

(51) 7 H03M13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ПЕРЕДАЧІ ДИСКРЕТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ШИРОКОСМУГОВОЇ МОДУЛЯЦІЇ**

1

(21) 20040604294

(22) 03.06.2004

(24) 15.03.2005

(46) 15.03.2005, Бюл. № 3, 2005 р.

(72) Кулик Анатолій Ярославович, Зралко Олег
Гальфонович, Кривогубченко Денис Сергійович

(73) Вінницький національний технічний університет

(57) Спосіб передачі дискретної інформації в умовах широкосмугової модуляції, що включає зчитування байтів дискретної інформації з носія, пере-

2

творення його на послідовний код і передання до каналу зв'язку, який відрізняється тим, що на передавальному боці сигнал логічної одиниці перетворюють на кодову комбінацію функції Хаара, а на приймальному ідентифікують прийняту з каналу передачі інформації кодову комбінацію; порівнюють отриману кодову комбінацію з фіксованою для даного приймача, у випадку їх неспівпадіння інформацію ігнорують, а у випадку співпадіння кодову комбінацію перетворюють на одиницю і записують на носій.

Корисна модель відноситься до техніки передачі інформації і може використовуватися в інформаційно-вимірювальних системах, комп'ютерних мережах та системах обміну інформацією.

Відомий спосіб передачі та приймання двійкових сигналів та пристрій для його реалізації (Авторське свідоцтво СРСР №1164892, МКІ H03M13/00, бюлетень "Изобретения стран мира", 1985, №18).

Спосіб полягає в тому, що під час передачі перед кожним імпульсом перетворюваної послідовності формують додатковий, полярність якого встановлюють у відповідності з кореляційним перетворенням полярності імпульсів початкової двійкової послідовності, а під час приймання перед порівнянням кожного сигналу, отриманого після стробування із завданням порогом, визначають його полярність і формують сигнал, що відповідає полярності даного сигналу, отриманого після стробування і сигнал передбачення полярності наступного сигналу, що отримується після стробування в наступний відліковий момент часу у відповідності з кореляційним перетворенням, що здійснюється під час передачі, який порівнюється з сигналом, що відповідає полярності наступного сигналу, отриманого після стробування, а при їх невідповідності збільшують завдання поріг.

Вказаний спосіб має той недолік, що займає дуже широку смугу частот для організації обміну інформацією.

Відомий також спосіб кодування та передачі інформації (Авторське свідоцтво СРСР №1432788,

МКІ H03M13/00, бюлетень "Открытие. Изобретения", 1988, №39).

Спосіб вміщує в собі кодування інформаційної послідовності елементарних бінарних сигналів за допомогою частотної маніпуляції з неперервною фазою і наступне передачі модульованого сигналу каналом зв'язку. Завдяки передаванню кожних $n(n \geq 1)$, кодованих згортковим кодом елементарних двійкових сигналів інформаційної послідовності з некодованим елементарним двійковим сигналом цієї самої послідовності, після чого здійснюють частотну модуляцію з неперервною фазою. При цьому забезпечується підвищення швидкості передачі. Кодова відстань лишається незмінною.

Як і попередній, вказаний спосіб має той недолік, що займає дуже широку смугу частот для організації обміну інформацією.

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб передачі дискретної інформації при фазоімпульсній модуляції та пристрій для його реалізації (Патент України на винахід №48410А, МПК₆ H03M13/00, бюлетень "Промислова власність", 2002, №8).

Спосіб полягає в тому, що на передавальному боці дискретну інформацію по байтах зчитують з носія, перетворюють на послідовний код, піддають кодуванню таким чином, що сигнал рівня логічної "одиниці" перетворюють на гармонічний сигнал однієї фази (φ_1), а сигнал логічного "нуля" - на гармонічний сигнал другої (φ_0), після чого з безкі-

(13) U

(11) 5439

(19) UA

нцевого спектра частот виділяють лише одну частоту-носії і передають до каналу зв'язку. На приймальному боці сигнал приймають з каналу зв'язку, на кожній часовій позиції визначають фазу сигналу, в результаті чого отриманий сигнал ідентифікують як одиницю чи нуль кодової комбінації і записують на носій. При цьому постійно фіксують час надходження сигналів з лінії зв'язку і здійснюють додатковий контроль тривалості сигналів, що дозволяє уникнути ситуації, коли заваду сприймають як інформаційний сигнал.

При фазоімпульсній модуляції у лінії зв'язку виділяють канали, кожний з яких призначений для незалежного передачі повідомлень. Запропонований спосіб дозволяє суттєво скоротити смугу частот, яку відводять для одного каналу, але якщо смуга розфільтровування одного каналу складає 100Гц, то для створення 256 каналів потрібна загальна смуга 25600Гц. Використання ортогональних функцій в умовах широкопasmової модуляції навіть при класичному відтворенні форми імпульсів вимагає смуги:

$$\Delta f = 0,7 \cdot v \cdot \log_2 N, \quad (1)$$

де v - швидкість передачі інформації;

N - кількість каналів передачі.

Для створення 256 каналів при швидкості передачі 1200 біт/с смуга частот буде становити:

$$\Delta f = 0,7 \cdot 1024 \cdot \log_2 256 = 0,7 \cdot 1024 \cdot 8 = 5734,4 \text{ (Гц)}$$

Хоча кожний з каналів використовує всю смугу частот, але за рахунок використання ортогональних функцій вони незалежні і передачі інформації між передавачами і приймачами не викликає переплутування інформації.

Таким чином, головним недоліком прототипу є те, що при створенні багатоканальної системи передачі інформації він займає широкую смугу частот, за рахунок чого обмежується кількість каналів обміну інформацією, що утворюються на одній лінії.

Таким чином, суттєвий ефект може дати використання ортогональних функцій типу функцій Хаара, за рахунок чого кожний окремий канал займає повну смугу частот, але в цілому для однієї і тієї самої кількості каналів вона буде значно вужчою ніж у прототипу.

Для формування функцій Хаара використовується формула:

$$H_l^n(\theta) = \begin{cases} 2^{1/2}, \frac{n-1}{2^l} \leq \theta < \frac{n-1/2}{2^l} \\ -2^{1/2}, \frac{n-1}{2^l} \leq \theta < \frac{n-1/2}{2^l} \\ 0, \text{ інші } \theta \end{cases}, \quad (2)$$

де $0 \leq l < \log_2 N$;

N - кількість формованих функцій;

$$1 \leq n \leq 2^l.$$

(Залманзон Л. А. Преобразования Фурье, Уолша, Хаара и их применение в управлении, связи и других областях. - М.: Наука, 1989. - 496с.), при-

чому кожна з функцій виступає у вигляді ідентифікатора каналу.

В основу корисної моделі покладена задача створення способу передачі інформації в умовах широкопasmової модуляції, при якому за рахунок введення нових операцій забезпечується звуження смуги частот багатоканальної системи передачі інформації і підвищується ефективність використання лінії.

Вказана задача вирішується тим, що на передавальному боці дискретну інформацію по байтах зчитують з носія, перетворюють на послідовний код, піддають кодуванню таким чином, що сигнал рівня логічної "одиниці" перетворюють на кодову комбінацію, що відповідає одній з ортогональних функцій Хаара, яка виступає ідентифікатором приймача, після чого сигнал передають до каналу зв'язку. На приймальному боці сигнал приймають з каналу зв'язку, кодову комбінацію ідентифікують і у випадку співпадіння отриманої кодової комбінації з ідентифікатором, її перетворюють на одиницю кодової комбінації і записують на носій. При цьому постійно фіксують час надходження сигналів з лінії зв'язку і здійснюють додатковий контроль тривалості сигналів, що дозволяє уникнути ситуації, коли заваду сприймають як інформаційний сигнал. Для забезпечення однозначності декодування інформації передачі інформаційного слова розпочинають зі стартового імпульсу, а з передавача до каналу зв'язку передають послідовність синхроімпульсів.

За рахунок введення таких операцій як кодування таким чином, що сигнал рівня логічної "одиниці" кодову комбінацію, що відповідає одній з ортогональних функцій Хаара, яка виступає ідентифікатором приймача на приймальному боці, а також ідентифікації кодової комбінації і у випадку співпадіння отриманої кодової комбінації з ідентифікатором, її перетворення на одиницю кодової комбінації досягається позитивний ефект. Оскільки базові функції Хаара є ортогональними, то змішування інформації у смузі частот не відбувається, і хоча кожний з каналів використовує всю смугу частот, в результаті вона буде вужчою ніж за умови створення окремих каналів. За рахунок порівняння прийнятої кодової комбінації із ідентифікатором та додаткового контролю відповідності тривалості надходження сигналів можна розрізнити інформативний сигнал, який діє чітко визначений проміжок часу, і заваду, яка діє випадково.

На Фіг.1 подані часові діаграми, які ілюструють перетворення сигналів для запропонованого способу.

Для передачі відрахунок часових інформативних позицій розпочинається зі стартового сигналу, який свідчить що після нього на восьми часових позиціях розташовуються інформаційні (Микросхеми К580ІК51, КР580ІК51. Техническое описание И13.480.017 ТО, лист 17-18). Такий самий принцип зберігається для всіх послідовних інтерфейсів.

Побудова багатоканальної системи з використанням ортогональних функцій Хаара в умовах широкопasmової модуляції дозволяє для вказаних умов скоротити смугу частот у 4,46 рази. Відповід-

но у 4,46 рази зростає ефективність використання лінії

Описаний спосіб вміщує дії у такій послідовності:

на передавальному боці

- зчитування байта дискретної інформації,

- перетворення його на послідовний код,

- перетворення сигналу логічної одиниці за допомогою генератора функцій Хаара на кодову комбінацію,

- передачі кодової комбінації до каналу зв'язку, на приймальному боці

- ідентифікація прийнятої з каналу передачі

кодової комбінації,

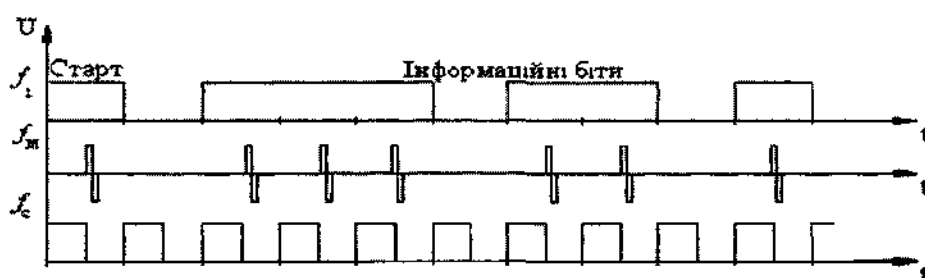
- порівняння отриманої кодової комбінації з фіксованою для даного приймача,

- у випадку їх неспівпадіння - ігнорування інформації в каналі зв'язку,

- у випадку їх співпадіння перетворення кодової комбінації на одиницю і

записування її до носія інформації

Оскільки до каналу передачі інформація, перекодована за умовами широкопasmової модуляції з використанням ортогональних функцій Хаара, то при цьому досягається значний позитивний ефект, який полягає у звуженні смуги частот, яку займають канали багатоканальної системи, що в свою чергу підвищує ефективність експлуатації лінії. Крім цього, додатковий контроль супроводження інформаційних сигналів дозволяє уникнути ситуації, коли завада сприймається як інформаційне повідомлення, що збільшує вірогідність її приймання.



Фиг. 1

