



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34407 (13) A

(51) 6 H04B7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ ШУМОВИМИ СИГНАЛАМИ

(21) 2000010210

(22) 13.01.2000

(24) 15.02.2000

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Лега Юрій Григорович, Первунінський Станіслав Михайлович

(73) Черкаський інженерно-технологічний інститут

(57) Пристрій для передачі інформації шумовими сигналами, який містить на боці передавача генератор широкосмугового шуму, вхід якого з'єднано з першим джерелом повідомлень, а вихід з'єднано з смуговим фільтром, частота настройки якого і смуга пропускання керувані відповідно другим і третім джерелами повідомлень, з'єднаними з входами керування смугового фільтра, а на боці приймача - з'єднані послідовно вхідний фільтр, детектор і накопичувач, блок нормування рівня, який з'єднано із входами дискримінатора частоти і дискримінатора

ширини спектра шумового сигналу, а вхід блока нормування рівня з'єднано із виходом вхідного фільтра, який відрізняється тим, що в нього на боці передавача введені четверте і п'яте джерела повідомлень, з'єднані послідовно другий генератор широкосмугового шуму, блок підсумовування, блок нормування інтенсивності і модулятор, вихід якого з'єднаний з входом смугового фільтра, крім того вхід першого генератора широкосмугового шуму з'єднано з четвертим джерелом повідомлень, вихід другого генератора широкосмугового шуму з'єднаний із другим входом блока підсумовування, п'яте джерело повідомлень з'єднано із модуляційним входом модулятора, а на боці приймача до виходу вхідного фільтра приєднані додатково введені блок вимірювання значень нормованого центрального моменту третього порядку та блок вимірювання значень нормованого центрального моменту четвертого порядку.

Винахід належить до техніки передачі сигналів за допомогою радіохвиль і може використовуватися при проектуванні засобів передачі інформації, а також у схемах кодування інформації і схемах перетворення кодів, наприклад, при проектуванні перетворювачів відеоімпульсного коду в радіоімпульсний код і навпаки.

Відомий пристрій для передачі інформації шумовими сигналами, що містить на боці передавача генератор широкосмугового шуму, вхід якого з'єднано із першим джерелом повідомлень, а вихід з'єднано із смуговим фільтром, частота настройки якого і смуга пропускання керуються відповідно другим і третім джерелами повідомлень, з'єднаними з входами керування смугового фільтра, а на боці приймача - послідовно з'єднані вхідний фільтр, детектор і накопичувач, блок нормування рівня, з'єднаний із входами дискримінатора частоти і дискримінатора ширини спектра шумового сигналу, а вхід блока нормування рівня з'єднано із виходом вхідного фільтра (див.: Ас. СССР № 1185673 А, кл. H04B7/00, 1985).

Проте у відомому пристрої можлива одночасна передача інформації лише від трьох джерел повідомлень, тобто пристрій має низьку пропускну спроможність.

В основу винаходу поставлено задачу створення пристрою для передачі інформації шумовими сигналами, в якому підвищення пропускну спроможності каналу зв'язку досягається шляхом зміни його конструкції.

Для цього в пристрій для передачі інформації шумовими сигналами, що включає на боці передавача генератор широкосмугового шуму, вхід якого з'єднано з першим джерелом повідомлень, а вихід з'єднано з смуговим фільтром, частота настройки якого і смуги пропускання керувані відповідно другим і третім джерелами повідомлень, з'єднаними з входами керування смугового фільтра, а на боці приймача - з'єднані послідовно вхідний фільтр, детектор і накопичувач, блок нормування рівня, який з'єднано із входами дискримінатора частоти і дискримінатора ширини спектра шумового сигналу, а вхід блока нормування рівня з'єднано із виходом вхідного фільтра, згідно з винаходом, на боці передавача введені четверте і п'яте джерела повідомлень, з'єднані послідовно другий генератор широкосмугового шуму, блок підсумовування, блок нормування рівня і модулятор, вихід якого з'єднаний з входом смугового фільтра; крім того, вхід другого генератора широкосмугового шуму з'єднано з четвертим джерелом повідомлень, вихід другого генератора широкосмугового шуму з'єднаний

(19) UA (11) 34407 (13) A

із другим входом блока підсумовування, п'яте джерело повідомлень з'єднано із модуляційним входом модулятора, а на боці приймача до виходу вхідного фільтра приєднані додатково введені блок вимірювання значень нормованого центрального моменту третього порядку та блок вимірювання значень нормованого центрального моменту четвертого порядку.

Відмінність пристрою, що пропонується, від прототипу полягає в тому, що додатково введені блоки дозволяють виконати модуляцію шумового сигналу додатково за двома незалежними параметрами - статистичним моментом третього та четвертого порядків. Тим самим кількість незалежних джерел повідомлень, що переносяться шумовим сигналом, збільшується до п'яти замість трьох, а це значно підвищує ефективність використання лінії зв'язку.

На кресленні (фіг.) подана структурна електрична схема запропонованого пристрою.

Пристрій містить передавач 1, перший, другий, третій, четвертий і п'ятий джерела 2 повідомлень, лінію 3 передачі інформації і приймач 4. Передавач 1 виконаний за схемою керованого від першого джерела 2 повідомлень величиною центрального моменту третього порядку першого генератора 5 широкосмугового шуму, вихід якого з'єднано з першим входом блока підсумовування 6, вихід блока підсумовування 6 через послідовно включені блок нормування інтенсивності 7 і модулятор 8 з'єднано з входом смугового фільтра 9, другий вхід блока підсумовування 6 з'єднано із виходом другого генератора 10 широкосмугового шуму, керованого по величині центрального моменту четвертого порядку від другого джерела 2 повідомлень, модуляційний вхід модулятора 8 з'єднано із третім джерелом 2 повідомлень, входи керування частотою настройки і смуги пропускання смугового фільтра 9 приєднано відповідно до виходів четвертого і п'ятого джерел 2 повідомлень.

Приймач 4 містить вхідний фільтр 11, з'єднаний з паралельно включеними блоком 12 вимірювання значень нормованого статистичного моменту третього порядку та блоком 13 вимірювання значень нормованого статистичного моменту четвертого порядку. Вихід вхідного фільтра 11 також з'єднаний з послідовно включеними детектором 14 і накопичувачем 15 і з'єднаний з послідовно включеними блоками нормування рівня 16 і дискримінатором 17 частоти шумового сигналу, вихід блока нормування рівня 16 з'єднано із дискримінатором 18 ширини спектра шумового сигналу.

Пристрій працює таким чином.

Передавач 1, залежно від керуючих сигналів із боку джерел 2 повідомлень, генерує на своєму виході шумовий сигнал U_{Σ} , утворений з адитивної суміші двох широкосмугових шумових сигналів U_1 і U_2 , отриманих відповідно від двох незалежних генераторів 5 і 10. Одновимірний розподіл ймовірностей даних сигналів описується бігауссовим розподілом у вигляді:

$$\omega_i(x) = p\omega_{g1}(x) + (1-p)\omega_{g2}(x), \quad i=1,2,$$

де $\omega_{g1}(x)$ - гауссів розподіл типу $N[a; \sigma^2]$ з параметрами математичного сподівання $a=1$ та дисперсією σ^2 ; $\omega_{g2}(x)$ - гауссів розподіл типу $N[0; \sigma^2]$; p - деяка константа.

Змінюючи значення параметрів p і σ^2 у виразі (1), можна змінювати значення центральних моментів шумових сигналів U_i , $i=\overline{1,2}$, одержуваних від генераторів 5 і 10. У генераторі 5 шумового сигналу U_1 для зміни центрального моменту третього порядку обрано значення $p=0,788$, що дозволяє при зміні дисперсії σ^2 в діапазоні значень від 0,1 до 2 модулювати нормоване до одиничної дисперсії значення центрального моменту третього порядку (або кумулянтного коефіцієнта третього порядку) у межах від -1,4 до нуля. При цьому нормоване значення центрального моменту четвертого порядку залишається незмінним і рівним 3 (або кумулянтний коефіцієнт четвертого порядку дорівнює нулю). Зміна дисперсії σ^2 у генераторі 5 провадиться під керуванням вихідного сигналу S_1 , отриманого від першого джерела 2 повідомлень. У генераторі 10 шумового сигналу U_2 для зміни центрального моменту четвертого порядку обрано значення $p=0,5$, що дозволяє при зміні дисперсії σ^2 в діапазоні значень від 0,1 до 2 змінювати нормоване до одиничної дисперсії значення центрального моменту четвертого порядку в межах від 1,1 до 3 (або кумулянтний коефіцієнт четвертого порядку змінюється від -1,9 до нуля). При цьому нормоване значення центрального моменту третього порядку залишається незмінним і рівним нулю (або кумулянтний коефіцієнт третього порядку дорівнює нулю). Зміною дисперсії σ^2 у генераторі 10 керує вихідний сигнал S_2 , отриманий від другого джерела 2 повідомлень. Відповідно сумарний шумовий сигнал U_{Σ} , отриманий на виході блока підсумовування 6, має дві незалежних складових, одна з яких промодульована за значенням кумулянтного коефіцієнта третього порядку, а друга - за значенням кумулянтного коефіцієнта четвертого порядку. Дисперсія шумового сигналу U_{Σ} в процесі модуляції змінюється. У блоці нормування інтенсивності провадиться нормування спектральної щільності шумового сигналу U_{Σ} до деякої постійної величини, значення якої в модуляторі 8 модулюється від сигналу третього джерела 2 повідомлень. Отриманий на виході модулятора 8 шумовий сигнал надходить на вхід смугового фільтра 9 де піддається додатковій модуляції від сигналів четвертого і п'ятого джерел 2 повідомлень відповідно по середній частоті і ширині спектра шумового сигналу, що надходить у лінію 3 з передавача інформації.

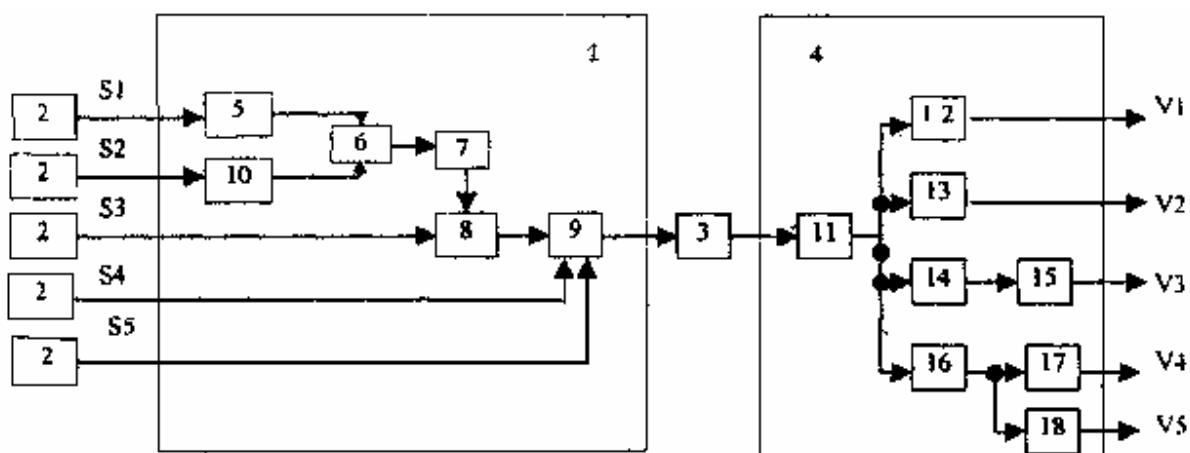
Характерною рисою модуляції шумового сигналу в запропонованій структурі по п'ятих параметрах (потужності, середній частоті, ширині спектра, кумулянтним коефіцієнтам третього і четвертого порядків) є те, що модуляція кожного з зазначених параметрів провадиться незалежно, без зміни результатів модуляції інших параметрів (значення кумулянтних коефіцієнтів, як відомо з теорії, не залежить від дисперсії шумового сигналу). Тобто, структура забезпечує незалежність (інваріантність) модуляції за п'ятьма параметрами шумового сигналу, що і дозволяє забезпечити передачу інформації від п'ятих джерел 2 повідомлень на одній шумовій несучій і призводить до ущільнення лінії 3 і кращому використанню лінії 3.

Шумовий сигнал через лінію 3 (радіочастотний кабель або простір) надходить на вхід приймача 4.

Вхідний фільтр 11 забезпечує фільтрацію шумових сигналів від завад, спектр яких лежить за межами частот прийнятого сигналу. Блок 12 вимірювання значень нормованого центрального моменту третього порядку та блок 13 вимірювання значень нормованого центрального моменту четвертого порядку виконують функції блоків оцінки відповідних статистичних моментів. Принципи дії і структурні схеми таких блоків відомі (див., наприклад: Кунченко Ю.П., Лега Ю.Г. Оцінка параметрів случайных величин методом максимизации полинома. - К.: Наук. думка, 1992. - С. 134-140).

Сигналами на виходах даних блоків є демодульовані сигнали, передані першим і другим джерелами 2 повідомлень.

Детектор 13 і накопичувач 14 забезпечують виділення інформації, що міститься в зміні потужності шумового сигналу. Блок 15 демодулює шумовий сигнал по потужності, забезпечуючи на вході дискримінаторів 17 і 18 шумовий сигнал постійної потужності. Дискримінатори 17 і 18 мають структуру, описану в [1] і демодулюють повідомлення, що містяться відповідно в частоті спектра і ширині спектра шумового сигналу.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22