



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55714 (13) U
(51) МПК (2009)
H04B 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ ШУМОВИМИ СИГНАЛАМИ З ФАЗОВОЮ ТА АМПЛІТУДНОЮ МАНІПУЛЯЦІЄЮ

1

2

(21) u201006360

(22) 25.05.2010

(24) 27.12.2010

(46) 27.12.2010, Бюл.№ 24, 2010 р.

(72) ПЕРВУНІНСЬКИЙ СТАНІСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ,
ДІДКОВСЬКИЙ РУСЛАН МИХАЙЛОВИЧ,
МЕТЕЛАП ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ(73) ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, ПЕРВУНІНСЬКИЙ СТАНІСЛАВ
МИХАЙЛОВИЧ

(57) Пристрій для передачі інформації шумовими сигналами з фазовою та амплітудною маніпуляцією, який має на стороні передавача генератор широкопasmового шуму, вихід якого з'єднаний з смуговим фільтром, вихід якого розгалужується на дві лінії, одна з яких подається на перший вхід комутатора, а інша на лінію затримки, вихід лінії затримки в свою чергу розгалужується на дві лінії, одна з яких подається на другий вхід комутатора, а інша з'єднується з інвертором, вихід якого з'єд-

нується з третім входом комутатора, та джерело повідомлень, вихід якого з'єднаний з входом керування комутатором, а на приймальній стороні вхідний фільтр, один вихід якого з'єднується з входом лінії затримки, вихід якої з'єднується з входом перемножувача, а інший безпосередньо з'єднується з другим входом перемножувача, послідовно з'єднаного з інтегратором та розв'язувальним пристроєм, який відрізняється тим, що на стороні передавача вихід першого комутатора розгалужується на дві лінії, одна з яких з'єднується з входом атенюатора, а інша з входом підвищуючого підсилювача, виходи підсилювачів з'єднуються з входами другого комутатора, вхід керування якого з'єднано з виходом другого джерела повідомлень, а на стороні приймача дві додаткові лінії з виходу вхідного фільтра з'єднуються з входами перемножувача, послідовно з'єднаного з інтегратором та другим розв'язувальним пристроєм.

Корисна модель належить до техніки передачі сигналів за допомогою радіотехнічних коливань і може бути використана при проектуванні засобів передачі цифрової інформації.

Відомий пристрій для передачі даних з шумовими сигналами, що містить на стороні передавача генератор широкопasmового шуму, вихід якого з'єднаний з смуговим фільтром, вихід якого розгалужується на дві лінії, одна з яких подається на перший вхід комутатора, а інша на лінію затримки, вихід лінії затримки в свою чергу розгалужується на дві лінії, одна з яких подається на другий вхід комутатора, а інша з'єднується з інвертором, вихід якого з'єднується з третім входом комутатора та джерело повідомлень, вихід якого з'єднаний з входом керування комутатором, а на приймальній стороні вхідний фільтр, вихід якого розгалужується на дві лінії, одна з яких з'єднується з входом лінії затримки, вихід якої з'єднується з входом перемножувача, а інша безпосередньо з'єднується з другим входом перемножувача, послідовно з'єднаного з інтегратором та розв'язувальним пристроєм (див. патент України на корисну модель №16305, кл. H04B7/00, 2006).

Вказаний пристрій для передачі інформації шумовими сигналами вибраний як прототип.

Проте вказаний пристрій має низьку пропускну здатність.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення пристрою для передачі інформації шумовими сигналами, який має на стороні передавача генератор широкопasmового шуму, вихід якого з'єднаний з смуговим фільтром, вихід якого розгалужується на дві лінії, одна з яких подається на перший вхід комутатора, а інша на лінію затримки, вихід лінії затримки в свою чергу розгалужується на дві лінії, одна з яких подається на другий вхід комутатора, а інша з'єднується з інвертором, вихід якого з'єднується з третім входом комутатора та перше джерело повідомлень, вихід якого з'єднаний з входом керування комутатором, вихід комутатора розгалужується на дві лінії, одна з яких з'єднується з входом атенюатора, а інша з входом підвищуючого підсилювача, виходи підсилювачів з'єднуються з входами комутатора, вхід керування якого з'єднано з виходом другого джерела повідомлень, а на приймальній стороні вхідний фільтр, вихід якого розгалужується на чотири лінії, перша

(13) U

(11) 55714

(19) UA

з яких з'єднується з входом лінії затримки, вихід якої з'єднується з входом перемножувача, друга безпосередньо з'єднується з другим входом перемножувача, послідовно з'єднаного з інтегратором та першим розв'язувальним пристроєм, третя й четверта лінії з'єднуються з входами перемножувача, послідовно з'єднаного з інтегратором та другим розв'язувальним пристроєм. З метою підвищення пропускної здатності пристрій доповнено підсилювачами та другим джерелом повідомлень, що керує додатковим комутатором.

На Фіг. подано структурну електричну схему пристрою що пропонується.

Пристрій містить передавач 1, перше джерело повідомлень 2, друге джерело повідомлень 3, лінію передачі інформації 4 та приймач 5. Передавач 1 містить генератор 6 широкопосмугового шуму, вихід якого з'єднаний з входом смугового фільтра 7, вихід (смугового фільтра) якого з'єднаний з входом К1 першого комутатора 10, та входом лінії затримки 8, вихід (лінії затримки) якої з'єднується з входом К2 комутатора 10, та входом інвертора 9, вихід якого з'єднаний з входом К3 комутатора 10, вихід (комутатора 10) з'єднується з підсилювачами 11 та 12, виходи яких з'єднується з входами К4 та К5 другого комутатора 13, вихід (комутатора) якого є виходом передавального пристрою 1. Передавальний пристрій 1 через лінію зв'язку 4 з'єднується з приймальним пристроєм 5. Приймальний пристрій 5 містить вхідний фільтр 14, вихід якого з'єднаний з лінією затримки 15 та перемножувачем 16, вихід лінії затримки надходить на інший вхід перемножувача, який послідовно з'єднаний з інтегруючим пристроєм 17 та першим розв'язувальним пристроєм 18. Вихід розв'язувального пристрою надходить до першого споживача повідомлень. Інші дві лінії від вхідного фільтра 14 з'єднані з входами перемножувача 19, що послідовно з'єднаний з інтегруючим пристроєм 20 та другим розв'язувальним пристроєм 21. Вихід розв'язувального пристрою надходить до другого споживача повідомлень.

Пристрій працює наступним чином.

Генератор шуму 6 та смуговий фільтр 7 формують шумовий сигнал $x(t)$. Каскад лінії затримки 8, інвертора 9 та комутатора 10 формують сигнал $y(t)$, який протягом першої половини символічного інтервалу тривалістю $T/2$ співпадає з сигналом $x(t)$, а протягом другої половини символічного інтервалу є повторенням сигналу з першої половини, якщо поточний біт першого інформаційного повідомлення $\lambda_1 = 0$, або є сигналом протилежним до сигналу першої половини символічного інтервалу, якщо $\lambda_1 = 1$.

Отже, на виході комутатора 10 протягом символічного інтервалу

$$y(t) = \begin{cases} x(t), & 0 \leq t < T/2, \\ \begin{cases} x(t - T/2), & \lambda_1 = 0 \\ -x(t - T/2), & \lambda_1 = 1 \end{cases} & T/2 \leq t < T. \end{cases}$$

Затримка сигналу на час $T/2$ здійснюється лінією затримки 8, протилежний сигнал $-x(t-T/2)$ фо-

рмується за допомогою послідовного пропускання сигналу через лінію затримки 8 та інвертор 9.

Сигнал $y(t)$ надходить на входи двох підсилювачів 11 та 12. Коефіцієнт підсилення першого з них $\sqrt{1-\delta}$, а другого $\sqrt{1+\delta}$, де $0 < \delta < 1$. Якщо поточний біт другого інформаційного повідомлення $\lambda_2 = 0$, то комутатор 13 на першій половині символічного інтервалу подає на вихід передавача сигнал з підсилювача 11, а на другий - з підсилювача 12. Якщо ж $\lambda_2 = 1$, то на першій половині символічного інтервалу на вихід передавача надходить сигнал з підсилювача 12, а на другий - з підсилювача 11. На виході передавача спостерігається сигнал

$$z(t) = \begin{cases} \begin{cases} \sqrt{1-\delta} \cdot y(t), & 0 \leq t < T/2 \\ \sqrt{1+\delta} \cdot y(t), & 0 \leq t < T/2 \end{cases} & \lambda_2 = 0, \\ \begin{cases} \sqrt{1+\delta} \cdot y(t), & 0 \leq t < T/2 \\ \sqrt{1-\delta} \cdot y(t), & T/2 \leq t < T, \end{cases} & \lambda_2 = 1. \end{cases}$$

Шумовий сигнал $z(t)$ через лінію 4 (радіочастотний кабель або простір) надходить на вхід приймача 5.

Вхідний фільтр 14 забезпечує фільтрацію шумових сигналів від завад, спектр яких лежить за межами частот корисного сигналу. Вихід фільтра $\hat{z}(t)$ надходить до каскаду лінії затримки 15, перемножувача 16 та інтегруючого пристрою 17. В кінці символічного інтервалу на вхід розв'язувального пристрою 18 надходить число

$$r_1 = \int_{T/2}^T \hat{z}(t) \hat{z}(t - T/2) dt.$$

В залежності від знака r_1 , розв'язувальний пристрій надсилає до першого споживача "0", якщо $r_1 > 0$, або "1", якщо $r_1 < 0$.

Цикл роботи каскаду перемножувача 19 та інтегруючого пристрою 20 вдвічі коротший. В результаті протягом символічного інтервалу цей каскад подає на вхід розв'язувального пристрою 21 два числа

$$r_2 = \int_0^{T/2} \hat{z}^2(t) dt, \\ r_3 = \int_{T/2}^T \hat{z}^2(t) dt.$$

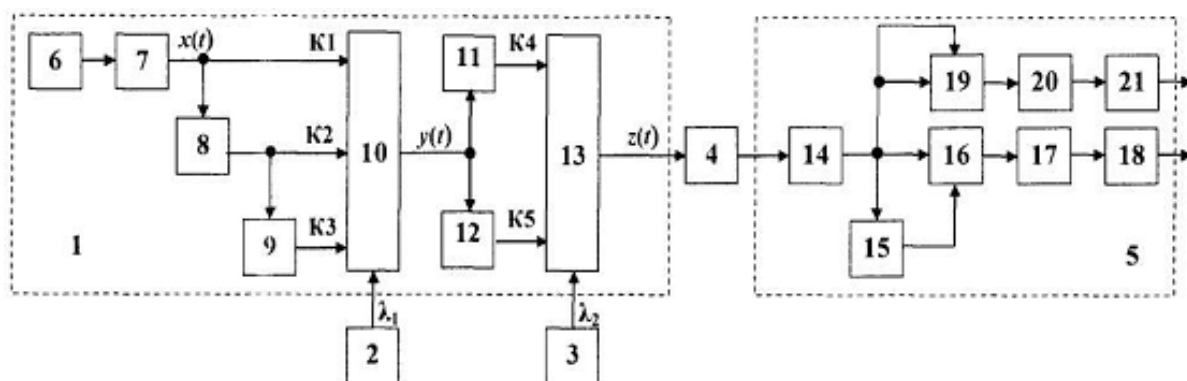
Якщо $r_2 < r_3$, то розв'язувальний пристрій надсилає до другого споживача "0", інакше - "1".

Внесені зміни дозволяють підвищити пропускну здатність пристрою вдвічі при збереженні початкового рівня завадостійкості.

Джерела інформації:

1. Семенов А.М., Сикарев А.А. Широкополосная радиосвязь. - М.: Воениздат, Электросвязь. - 1970. - 280с.

2. Патент України на корисну модель №16305, кл. H04B7/00, 2006 (прототип).



Фиг.