



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152988** (13) **U**
(51) МПК
H03K 19/20 (2006.01)
H03D 7/12 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

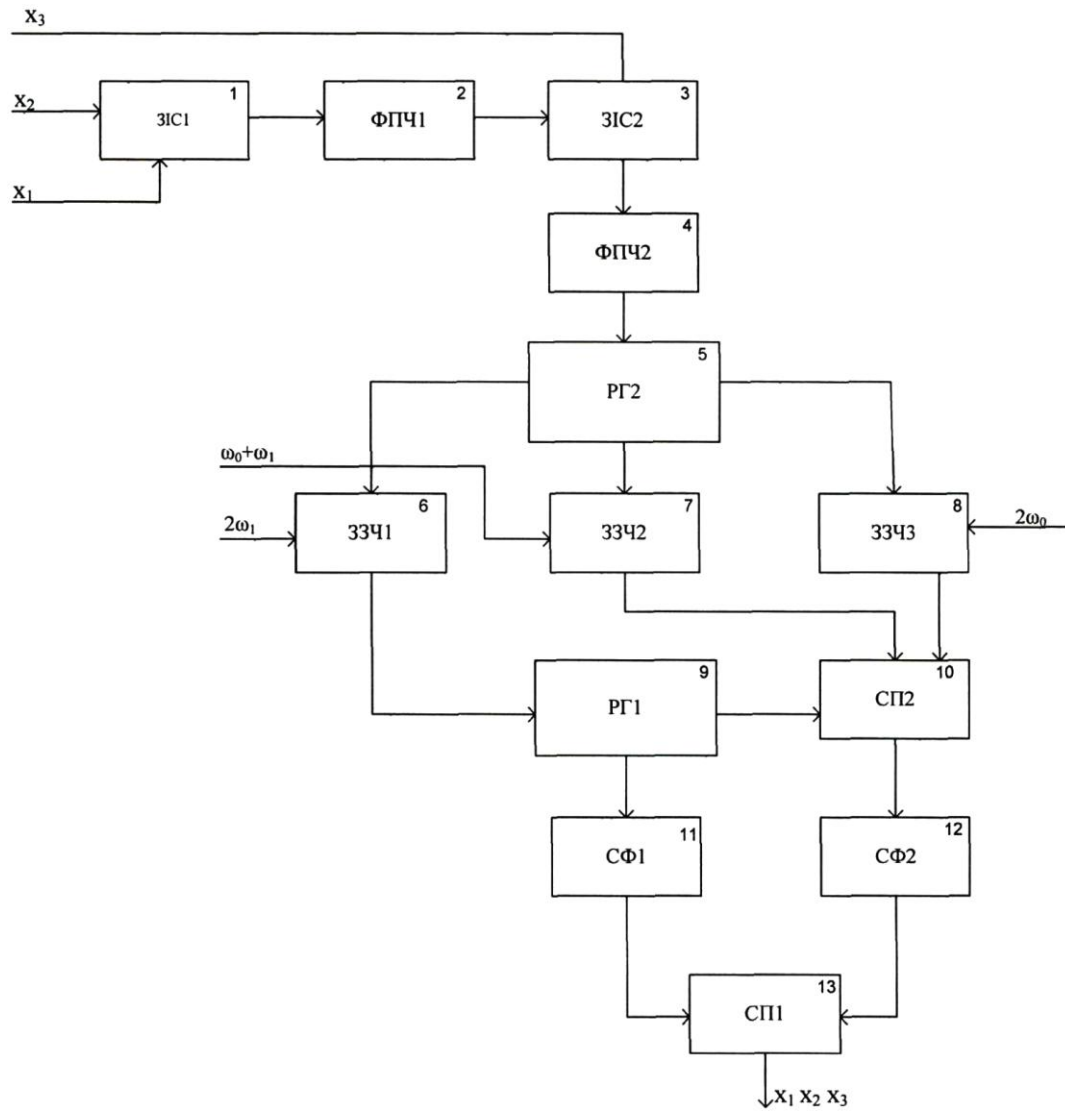
(21) Номер заявки: u 2022 00165	(72) Винахідник(и): Кичак Василь Мартинович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.01.2022	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 11.05.2023	вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 10.05.2023, Бюл.№ 19	

(54) РАДІОІМПУЛЬСНИЙ ЛОГІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ I

(57) Реферат:

Радіоімпульсний логічний елемент I складається з першого змішувача інформаційних частот, який через перший фільтр проміжної частоти з'єднано зі входом першого розгалужувача, два виходи якого під'єднано до входів двох зсуваючих змішувачів частот, другі входи яких з'єднано з джерелами інформаційного сигналу частоти зсуву, а виходи через смугові фільтри з'єднано з першим суматором потужності. Додатково введено другий змішувач інформаційних частот, один із входів якого з'єднано з першим фільтром проміжної частоти, його другий вхід з'єднано з третім джерелом інформаційного сигналу. Вихід другого змішувача інформаційних частот через другий фільтр проміжної частоти з'єднано з другим розгалужувачем на три виходи, третій вихід якого з'єднано з третім зсуваючим змішувачем частот, другий вхід якого з'єднано з третім джерелом інформаційного сигналу частоти зсуву. Вихід третього зсуваючого змішувача з'єднано з першим входом другого суматора потужності, другий вхід якого з'єднано з виходом другого зсуваючого змішувача. Третій вхід з'єднано з виходом першого розгалужувача, вхід якого з'єднано з виходом першого зсуваючого змішувача частот, а другий вихід першого розгалужувача з'єднано з першим смуговим фільтром, вихід другого суматора потужності з'єднано з другим смуговим фільтром.

UA 152988 U



Корисна модель належить до високочастотної інформаційно-вимірювальної техніки і може бути використана для побудови завадостійких спеціалізованих обчислювальних структур з частотним методом кодування інформації при обробці радіосигналів безпосередньо на несучій частоті.

5 Відомий радіоімпульсний логічний елемент I, який містить дві лінії передачі, до яких під'єднано два джерела інформаційних сигналів, один з яких через розгалужувач потужності з'єднується з двома фільтрами інформаційних сигналів. До одного з фільтрів під'єднано лінію затримки, а до другого - зсуваючий змішувач, до гетеродинного входу якого приєднується джерело допоміжного сигналу частоти зсуву. Вихід зсуваючого змішувача через фільтр проміжної частоти і розгалужувачем потужності з'єднано з гетеродинним входом другого і 10 третього зсуваючих змішувачів. На інформаційний вхід другого змішувача подається сигнал від першого джерела інформаційного сигналу, а його вихід через фільтр проміжної частоти з'єднується з інформаційним входом третього зсуваючого змішувача, вихід якого з'єднано з одним із входів суматора потужності. До другого входу через лінію затримки подається сигнал інформаційної частоти (А.С. СРСР № 963132. МПК H03D 7/12, опубл. бюл. № 3, 1982).

Недоліками пристрою є складність, значні габарити і маса через наявність великої кількості елементів, а також те, що він виконує логічну функцію I лише для двох змінних.

Відомий також радіоімпульсний логічний елемент I, який складається із першої та другої 20 ліній передачі, які під'єднані до першого та другого джерела інформаційних сигналів, один з яких через інформаційний фільтр і один із видів розгалужувача потужності з'єднаний із зсуваючим змішувачем, до гетеродинного входу якого підключено джерело інформаційного сигналу частоти зсуву, а вихід через фільтр проміжної частоти з'єднаний із входом керування радіочастотного перемикача, до інформаційного входу якого під'єднано друге джерело інформаційного сигналу, а вихід з'єднаний із одним із входів суматора потужності, другий вхід 25 якого з'єднаний із другим виходом подільника потужності, а вихід є виходом логічного елемента (А.С. СРСР № 1599986, МПК H03D 7/12, опубл. бюл. № 38, 1990).

Недоліком даного пристрою є складність структурної схеми і конструкції, наявність перемикача, що знижує швидкодію пристрою, значні габарити і маса через наявність великої кількості компонентів, а також те, що він виконує логічну функцію I лише для двох змінних.

30 Найближчим аналогом є радіоімпульсний логічний елемент I, який складається з суматора потужності (в подальшому перший суматор потужності) та подільника потужності (в подальшому перший розгалужувач), один з виходів якого є входом першого зсуваючого змішувача частот, до гетеродинного входу якого підключено перше джерело інформаційного сигналу частоти зсуву, а вихід під'єднано через перший фільтр проміжної частоти до першого входу першого суматора 35 потужності, вихід якого є виходом логічного елемента, другого та третього фільтрів проміжної частоти, другого зсуваючого змішувача частот, другого джерела інформаційного сигналу частоти зсуву, змішувача інформаційних частот, в подальшому перший змішувач інформаційних частот, входами якого є входи логічного елемента, а вихід якого через третій фільтр проміжної частоти під'єднано до подільника потужності, другий вихід якого з'єднаний із входом другого 40 зсуваючого змішувача частот, до гетеродинного входу якого підключено друге джерело інформаційного сигналу частоти зсуву, а вихід під'єднано через другий фільтр проміжної частоти до другого входу першого суматора потужності (патент України № 37972А, МПК H03D7/12, H03K 19/20. Опубл. Бюл. № 4, 2001).

Недоліком пристрою є обмежені функціональні можливості оскільки він забезпечує 45 виконання логічної операції I лише двох змінних.

В основу корисної моделі поставлена задача створення радіоімпульсного логічного елемента I, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків забезпечується виконання логічної функції I для трьох змінних, кожна із яких може прийняти два значення ω_0 або ω_1 , які 50 відповідають логічним нулю та одиниці, тобто забезпечується розширення функціональних можливостей логічного елемента I. Крім того застосування радіочастотного кодування забезпечує підвищення завадостійкості при обробці високочастотних радіоімпульсних сигналів.

Поставлена задача вирішується тим, що в радіоімпульсний логічний елемент I, що складається з першого змішувача інформаційних частот, який через перший фільтр проміжної частоти з'єднано зі входом першого розгалужувача, два виходи якого під'єднано до входів двох 55 зсуваючих змішувачів частот, другі входи яких з'єднано з джерелами інформаційного сигналу частоти зсуву, а виходи через смугові фільтри з'єднано з першим суматором потужності, згідно з корисною моделлю, введено другий змішувач інформаційних частот, один із входів якого з'єднано з першим фільтром проміжної частоти, його другий вхід з'єднано з третім джерелом інформаційного сигналу, а вихід другого змішувача інформаційних частот через другий фільтр 60 проміжної частоти з'єднано з другим розгалужувачем на три виходи, третій вихід якого з'єднано

з третім зсуваючим змішувачем частот, другий вхід якого з'єднано з третім джерелом інформаційного сигналу частоти зсуву, а вихід третього зсуваючого змішувача з'єднано з першим входом другого суматора потужності, другий вхід якого з'єднано з виходом другого зсуваючого змішувача, а третій вхід з'єднано з виходом першого розгалужувача, вхід якого з'єднано з виходом першого зсуваючого змішувача частот, а другий вихід першого розгалужувача з'єднано з першим смуговим фільтром, вихід другого суматора потужності з'єднано з другим смуговим фільтром.

На кресленні представлена структурна схема радіоімпульсного логічного елемента І. Пристрій містить: 1 - перший змішувач інформаційних сигналів; 2 - перший фільтр проміжної частоти; 3 - другий змішувач інформаційних сигналів; 4 - другий фільтр проміжної частоти; 5 - другий розгалужувач; 6 - перший зсуваючий змішувач частот; 7 - другий зсуваючий змішувач частот; 8 - третій зсуваючий змішувач частот; 9 - перший розгалужувач; 10 - другий суматор потужності; 11 - перший смуговий фільтр; 12 - другий смуговий фільтр; 13 - перший суматор потужності, причому перший змішувач інформаційних сигналів 1 з'єднано з другим змішувачем інформаційних сигналів 3 через перший фільтр проміжної частоти 2, вихід другого змішувача інформаційних сигналів 3 через другий фільтр проміжної частоти 4 з'єднано з другим розгалужувачем 5 на три виходи, кожен з яких з'єднано з першим 6, другим 7 та третім 8 зсуваючими змішувачами відповідно, вихід другого 7 і третього 8 зсуваючих змішувачів з'єднано з другим суматором потужності 10, вихід якого з'єднано з другим смуговим фільтром 12, який налаштований на частоту інформаційного сигналу, що відповідає логічному 0, а вихід першого зсуваючого змішувача 6 з'єднано з першим розгалужувачем 9, один із виходів якого з'єднано з другим суматором потужності 10, а інший з першим смуговим фільтром 11, який налаштований на частоту інформаційного сигналу, що відповідає логічній 1, виходи першого 11 і другого 12 смугових фільтрів з'єднано з першим суматором потужності 13.

Пристрій працює наступним чином:

На входи X_1 , X_2 , та X_3 надходять інформаційні сигнали, які є радіоімпульсами з частотою заповнення ω_0 і ω_1 що відповідають логічним нулю та одиниці відповідно. Сигнали з входів X_1 та X_2 надходять на перший змішувач 1 (ЗІС₁), вихідний сигнал якого надходить на перший фільтр проміжної частоти 2 (ФПЧ₁), який виділяє суму двох вхідних частот і є фільтром високої частоти. На виході ФПЧ₁ можуть мати місце сигнали з такими частотами $2\omega_0$, $2\omega_1$, $\omega_0+\omega_1$. Сигнали з цими частотами заповнення надходять на другий змішувач інформаційних сигналів 3 (ЗІС₂), на другий вхід якого надходить інформаційний сигнал із входу X_3 . Вихідний сигнал зі ЗІС₂ надходить на другий фільтр проміжної частоти 4 (ФПЧ₂), який є також фільтром високої частоти і він виділяє суму двох вхідних частот, які надходять з ФПЧ₁ та вхідного інформаційного сигналу X_3 . В результаті на виході ФПЧ₂ можуть мати місце радіоімпульсні сигнали з такими частотами заповнення: $3\omega_0$, $2\omega_0+\omega_1$, $\omega_0+2\omega_1$, $3\omega_1$. Такі сигнали надходять на розгалужувач 5 (РГ₁). Сигнали із першого розгалужувача 5 надходять на входи трьох зсуваючих змішувачів частоти ЗЗЧ₁(6), ЗЗЧ₂(7), ЗЗЧ₃(8). На другий вхід ЗЗЧ₁ надходить допоміжний сигнал, частота якого залежить від частоти інформаційних сигналів і дорівнює $2\omega_1$ і лише, коли на вхід цього змішувача надходить сигнал частотою $3\omega_1$, різницевий сигнал частотою ω_1 проходить через перший розгалужувач 9 (РГ₁) і через перший смуговий фільтр 11, який налаштований на частоту ω_1 , і надходить на вихід логічного елемента, тобто виконується логічна операція І. На другий вхід другого зсуваючого змішувача частот 7 (ЗЗЧ₂) надходить допоміжний сигнал частотою $\omega_0+\omega_1$. В цьому випадку лише при вхідному сигналі, який надходить на вхід від другого розгалужувача, 5 з частотою $2\omega_0+\omega_1$, різницевий сигнал частотою ω_0 через другий суматор потужності 10 (СФ₂), через другий смуговий фільтр 12 (СФ₂) який налаштований на частоту ω_0 , надходить на вхід першого суматора потужності 13 і вихід логічного елемента, тобто виконується логічна операція І. Якщо на другий вхід третього зсуваючого змішувача частот 8 надходить допоміжний сигнал частотою $2\omega_0$. В цьому випадку лише при вхідному сигналі, який надходить на вхід від другого розгалужувача 5 з частотою $3\omega_0$, різницевий сигнал ω_0 буде надходити через другий суматор потужності 10, на перший смуговий фільтр 12, який налаштований на частоту ω_0 , на перший суматор потужності 13 і на вихід логічного елемента, тобто виконується логічна операція І. Якщо ж на вході ЗЗЧ₁ надходить сигнал частотою $2\omega_1+\omega_0$, то різницевий сигнал частотою ω_0 надходить на вхід першого розгалужувача 9 і через другий суматор потужності 10, на перший смуговий фільтр 12, який налаштований на частоту ω_0 , на перший суматор потужності 13 і на вихід логічного елемента, тобто виконується логічна операція І. При наявності на входах зсуваючих змішувачів частот 6, 7, 8 сигналів інших частот, окрім перерахованих, отримані при змішуванні сигнали не будуть проходити через смугові фільтри 11 і 12.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Радіоімпульсний логічний елемент I, що складається з першого змішувача інформаційних частот, який через перший фільтр проміжної частоти з'єднано зі входом першого розгалужувача, два виходи якого під'єднано до входів двох зсуваючих змішувачів частот, другі входи яких з'єднано з джерелами інформаційного сигналу частоти зсуву, а виходи через смугові фільтри з'єднано з першим суматором потужності, який **відрізняється** тим, що введено другий змішувач інформаційних частот, один із входів якого з'єднано з першим фільтром проміжної частоти, його другий вхід з'єднано з третім джерелом інформаційного сигналу, а вихід другого змішувача інформаційних частот через другий фільтр проміжної частоти з'єднано з другим розгалужувачем на три виходи, третій вихід якого з'єднано з третім зсуваючим змішувачем частот, другий вхід якого з'єднано з третім джерелом інформаційного сигналу частоти зсуву, а вихід третього зсуваючого змішувача з'єднано з першим входом другого суматора потужності, другий вхід якого з'єднано з виходом другого зсуваючого змішувача, а третій вхід з'єднано з виходом першого розгалужувача, вхід якого з'єднано з виходом першого зсуваючого змішувача частот, а другий вихід першого розгалужувача з'єднано з першим смуговим фільтром, вихід другого суматора потужності з'єднано з другим смуговим фільтром.

