



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **152464** (13) **U**
(51) МПК
H03D 7/12 (2006.01)
H03K 19/20 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

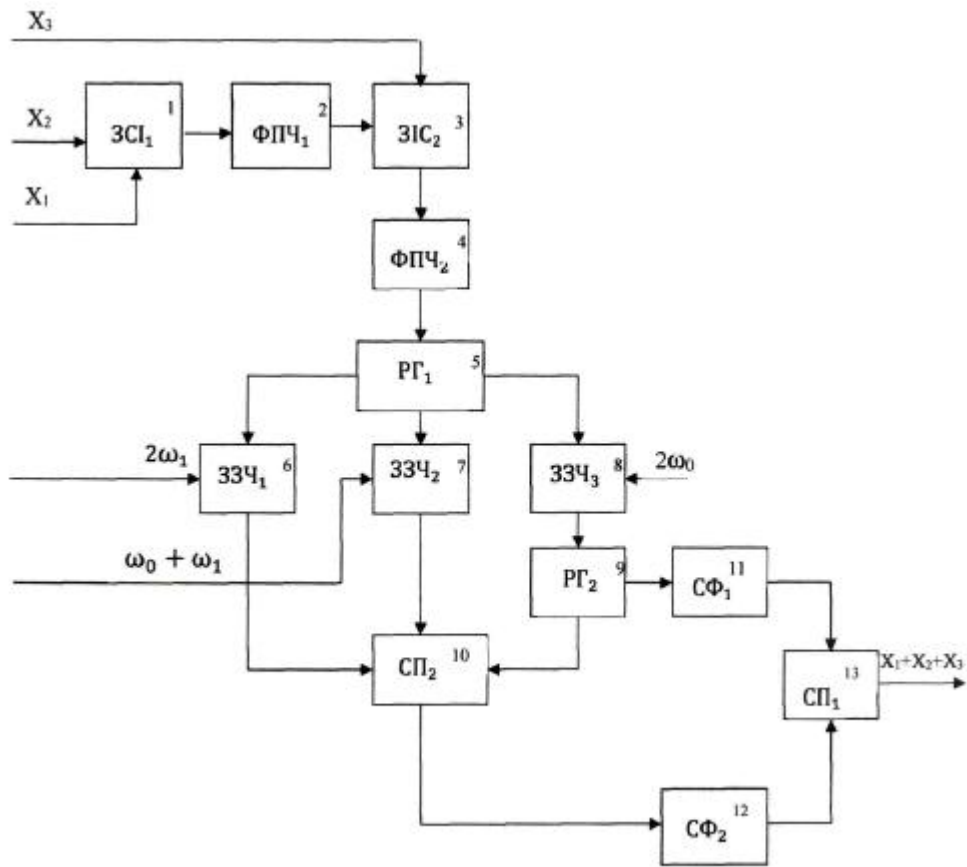
(21) Номер заявки: u 2021 07569	(72) Винахідник(и): Кичак Василь Мартинович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.12.2021	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.02.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.02.2023, Бюл.№ 6	

(54) РАДІОІМПУЛЬСНИЙ ЛОГІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ АБО

(57) Реферат:

Радіоімпульсний логічний елемент АБО містить перший змішувач інформаційних сигналів, який через перший фільтр проміжної частоти з'єднано з входом першого розгалужувача, два виходи якого з'єднано з зсуваючими змішувачами частот, другі входи яких з'єднано з джерелами допоміжних сигналів, а виходи через перший та другий смугові фільтри з'єднано з першим суматором потужності. Введено другий змішувач інформаційних сигналів, один із входів якого з'єднано з першим фільтром проміжної частоти, його другий вхід з'єднано з третім джерелом допоміжних сигналів, а вихід другого змішувача інформаційних сигналів через другий фільтр проміжної частоти з'єднано з першим розгалужувачем, який має три виходи, третій вихід якого з'єднано з входом третього зсуваючого змішувача частот, другий вхід якого з'єднано з третім джерелом допоміжних сигналів, а вихід з'єднано з другим розгалужувачем, один вихід якого з'єднано з першим смуговим фільтром, його другий вихід з'єднано з другим суматором потужності, який має три входи, два інші входи якого з'єднано з виходами першого і другого зсуваючих змішувачів частот, а вихід з'єднано з другим смуговим фільтром.

UA 152464 U



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

Відомий радіоімпульсний логічний елемент АБО, який містить дві лінії передачі, два джерела інформаційних сигналів, три зсуваючих змішувачі частоти, два фільтри інформаційної частоти, три фільтри проміжної частоти; два подільники потужності, що складаються із основної лінії і двох розгалужень, джерело сигналу зсуву частоти, суматор потужності, що складається із двох розгалужень і основної лінії, лінію затримки (патент США, № 3077564, н. кл. 328-92, 1961).

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

Відомий радіоімпульсний логічний елемент АБО, що містить лінію передачі, два джерела інформаційних сигналів, подільник і суматор потужності, що складаються із основної лінії і двох розгалужень, три фільтри інформаційних сигналів і чотири джерела сигналу зсуву частоти (див.: Кнорре К.Г., Тузов В.М., Шур Г.И. Фазовые и частотные информационные СВЧ элементы. - М.: Сов. радио, 1975. - 362 с).

Недоліками радіоімпульсного логічного елемента є складність, значні габарити і маса через наявність великої кількості елементів, наявність перемикача, що знижує швидкодію пристрою, а також те, що він виконує логічну функцію АБО лише для двох змінних.

Відомий радіоімпульсний логічний елемент АБО, який складається із першої та другої ліній передачі, які під'єднані до першого та другого джерела інформаційних сигналів, один з яких через інформаційний фільтр і один із виводів подільника 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 підключено друге джерело інформаційного сигналу, а вихід з'єднаний із одним із входів суматора потужності, другий вхід якого з'єднаний із другим виходом подільника потужності, а вихід є виходом логічного елемента (а.с. СРСР № 1615878, м. кл. H03D7/12, бюл. № 47, 1989).

Недоліком даного пристрою є низька швидкодія пристрою, із-за наявності перемикача, а також обмежені функціональні можливості, оскільки він виконує логічну функцію АБО лише для двох змінних.

За найближчий аналог вибрано радіоімпульсний логічний елемент АБО, який містить суматор потужності (в подальшому перший суматор потужності) та подільник 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 (в подальшому перший смуговий фільтр) до першого входу першого суматора потужності, вихід якого є виходом логічного елемента, крім того в нього введено другий та третій смугові фільтри, другий зсуваючий змішувач частот, друге джерело інформаційного сигналу частоти зсуву, змішувач інформаційних частот (в подальшому перший змішувач інформаційних сигналів), входами якого є входи логічного елемента, а вихід якого через третій смуговий фільтр під'єднано до першого розгалужувача, другий вихід якого з'єднаний із входом другого зсуваючого змішувача частот, до гетеродинного входу якого підключено друге джерело інформаційного сигналу частоти зсуву, а вихід під'єднано через другий смуговий фільтр до другого входу першого суматора потужності (патент України № 37971, м. кл. H03D 7/12, H03K 19/20, бюл. 4, 2001).

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості, оскільки він виконує логічну функцію АБО лише для двох змінних.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення радіоімпульсного логічного елемента АБО, в якому за рахунок введення нових елементів та їх розташування стає можливим виконання логічних операцій АБО для трьох змінних, кожна із яких має приймати два значення частот, які відповідають логічній одиниці та нулю, що сприяє розширенню функціональних можливостей. Крім того застосування радіочастотного кодування забезпечує підвищення завадостійкості при обробці високочастотних радіоімпульсних сигналів.

Поставлена задача вирішується тим, що в радіоімпульсний логічний елемент АБО, який містить перший змішувач інформаційних сигналів, який через перший фільтр проміжної частоти з'єднано з входом першого розгалужувача, два виходи якого з'єднано з зсуваючими змішувачами частот, другі входи яких з'єднано з джерелами допоміжних сигналів, а виходи через перший та другий смугові фільтри з'єднано з першим суматором потужності введено другий змішувач інформаційних сигналів, один із входів якого з'єднано з першим фільтром проміжної частоти, його другий вхід з'єднано з третім джерелом допоміжних сигналів, а вихід

другого змішувача інформаційних сигналів через другий фільтр проміжної частоти з'єднано з першим розгалужувачем, який має три виходи, третій вихід якого з'єднано з входом третього зсуваючого змішувача частот, другий вхід якого з'єднано з третім джерелом допоміжних сигналів, а вихід з'єднано з другим розгалужувачем, один вихід якого з'єднано з першим смуговим фільтром, його другий вихід з'єднано з другим суматором потужності, який має три входи, два інші входи якого з'єднано з виходами першого і другого зсуваючих змішувачів частот, а вихід з'єднано з другим смуговим фільтром.

На кресленні представлена структурна схема радіоімпульсного логічного елемента АБО. Пристрій містить: 1 - перший змішувач інформаційних сигналів; 2 - перший фільтр проміжної частоти; 3 - другий змішувач інформаційних сигналів; 4 - другий фільтр проміжної частоти; 5 - перший розгалужувач; 6 - перший зсуваючий змішувач частот; 7 - другий зсуваючий змішувач частот; 8 - третій зсуваючий змішувач частот; 9 - другий 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 першим розгалужувачем на три виходи 5, кожен з яких з'єднано з першим 6, другим 7 та третім 8 зсуваючими змішувачами відповідно, виходи першого 6 і другого 7 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 логічній 1, а вихід третього зсуваючого змішувача 8 з'єднано з другим 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 логічному 0, 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 радіоімпульси 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 інформаційних сигналів 1 ($3IC_1$), вихідний сигнал якого надходить на перший фільтр проміжної частоти 2 ($\PhiПЧ_1$), який виділяє суму двох вхідних частот і є фільтром високої частоти. На виході $\PhiПЧ_1$ 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 ($3IC_2$) на другий вхід якого надходить інформаційний сигнал із входу X_3 . Вихідний сигнал зі $3IC_2$ надходить на другий фільтр проміжної частоти 4 ($\PhiПЧ_2$), який є також фільтром високої частоти і він виділяє суму двох вхідних частот, які надходять з $\PhiПЧ_1$ (2) та вхідного інформаційного сигналу X_3 . В результаті на виході $\PhiПЧ_2$ (4) 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 перший розгалужувач 5 ($РГ_1$). Сигнали із першого розгалужувача 5 надходять на входи трьох зсуваючих змішувачів частоти $3ЗЧ_1$ (6), $3ЗЧ_2$ (7), $3ЗЧ_3$ (8). На другий вхід $3ЗЧ_1$ надходить допоміжний сигнал, частота якого залежить від частоти інформаційних сигналів і рівняється $2\omega_1$ і лише коли на вхід цього змішувача надходить сигнал частотою $3\omega_1$, різницевий сигнал частотою ω_1 проходить через другий суматор потужності 10 ($СП_2$) і через другий смуговий фільтр 12 ($СФ_2$), який налаштований на частоту ω_1 і надходить на перший суматор потужності 13 ($СП_1$) та на вихід логічного елемента, тобто виконується логічна операція АБО. На другий вхід другого зсуваючого змішувача частот 7 надходить допоміжний сигнал частотою $\omega_0+\omega_1$. В цьому випадку лише при вхідному сигналі, який надходить на вхід від першого розгалужувача 5 ($РГ_1$) з частотою $\omega_0+2\omega_1$, через другий суматор потужності 10, через другий смуговий фільтр 12, який налаштований на частоту ω_1 , надходить на вхід першого суматора потужності 13 і вихід логічного елемента, тобто виконується логічна операція АБО. На другий вхід третього зсуваючого змішувача частот 8 надходить допоміжний сигнал частотою $2\omega_0$. В цьому випадку при наявності на вході сигналу від першого розгалужувача 5, частотою $3\omega_0$, різницевий сигнал буде надходити на другий розгалужувач 9 ($РГ_2$) і через перший смуговий фільтр 11, який налаштований на частоту ω_0 , на перший суматор потужності 13 і на вихід логічного елемента. Якщо ж на вхід третього зсуваючого змішувача частот 8 надходить сигнал частотою $2\omega_0+\omega_1$, то різницевий сигнал частотою ω_1 надходить на вхід другого суматора потужності 10 і через другий смуговий фільтр 12 надходить на вхід першого суматора потужності 13 та на вихід логічного елемента, тобто виконується логічна операція АБО. При наявності на входах зсуваючих змішувачів сигналів інших частот, окрім перерахованих, отримані при змішуванні сигнали не будуть проходити через смугові фільтри 11 і 12.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Радіоімпульсний логічний елемент АБО, що містить перший змішувач інформаційних сигналів, який через перший фільтр проміжної частоти з'єднано з входом першого розгалужувача, два виходи якого з'єднано з зсуваючими змішувачами частот, другі входи яких з'єднано з джерелами допоміжних сигналів, а виходи через перший та другий смугові фільтри з'єднано з першим суматором потужності, який **відрізняється** тим, що в нього введено другий змішувач інформаційних сигналів, один із входів якого з'єднано з першим фільтром проміжної частоти, його другий вхід з'єднано з третім джерелом допоміжних сигналів, а вихід другого змішувача інформаційних сигналів через другий фільтр проміжної частоти з'єднано з першим розгалужувачем, який має три виходи, третій вихід якого з'єднано з входом третього зсуваючого змішувача частот, другий вхід якого з'єднано з третім джерелом допоміжних сигналів, а вихід з'єднано з другим розгалужувачем, один вихід якого з'єднано з першим смуговим фільтром, його другий вихід з'єднано з другим суматором потужності, який має три входи, два інші входи якого з'єднано з виходами першого і другого зсуваючих змішувачів частот, а вихід з'єднано з другим смуговим фільтром.

