



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **135866** (13) **U**  
(51) МПК (2019.01)  
**G01S 5/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

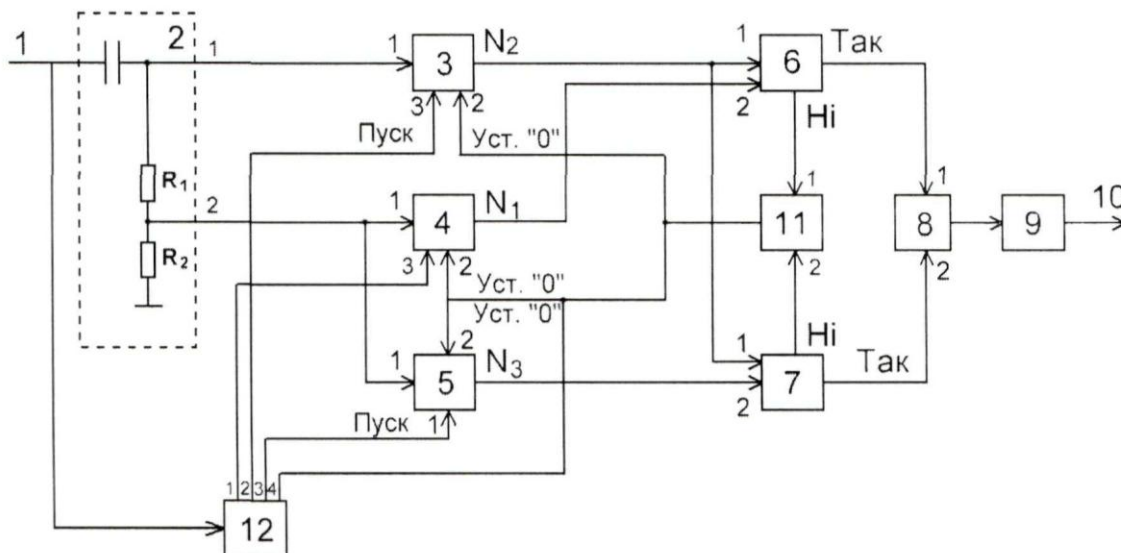
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2019 01027</b>	(72) Винахідник(и): <b>Любчик Віталій Романович (UA), Яновицький Олександр Костянтинович (UA), Яновицький Олександр Сергійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>31.01.2019</b>	(73) Власник(и): <b>ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.07.2019</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.07.2019, Бюл.№ 14</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ПРИГЛУШЕННЯ ЗАПИТУ БОКОВИМИ ПЕЛЮСТКАМИ АНТЕНИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ

### (57) Реферат:

Пристрій приглушення запиту боковими пелюстками антени систем керування повітряним рухом містить резистивний подільник, вхід якого підключений до вхідної шини пристрою, формувач сигналу, вихід якого підключений до вихідної шини пристрою. Пристрій належить до галузі радіолокаційної техніки і призначений для використання в радіолокаційних літакових відповідачах керування повітряним рухом.



UA 135866 U



Корисна модель належить до галузі радіолокаційної техніки і призначений для використання в радіолокаційних літакових відповідачах керування повітряним рухом (КПР).

Відомий пристрій приглушення запиту від бічних пелюсток [1], в якому використовується схема амплітудного порівняння на транзисторах з накопичувальною ємністю в колі емітера. В цих пристроях рівень приглушення формується шляхом розряду з однаковим струмом накопичувальної ємності до приходу імпульсу приглушення рівень приглушення має пилкоподібну форму. Недоліком такого пристрою є нестабільність рівня порогу приглушення, яка залежить від непостійності струму розряду ємності, від зміни величини ємності при зміні температури (бортові системи літаків працюють при температурах зовнішнього середовища від -60 °С до +60 °С) і зміни інтервалів вхідних сигналів, що призводить до похибок при приглушенні сигналів запиту боковими пелюстками, що призводить до помилок при визначенні положення літака у повітряному просторі.

Найбільш близьким по технічному рішенню є пристрій приглушення запиту боковими пелюстками систем КПР [2], який складається з резистивного подільника, схеми порівняння з транзистором і конденсатором, елемента аналогової пам'яті з транзистором і конденсатором резистора, діодно-резистивним ланцюгом, формувачем імпульсів, ключем і допоміжним накопичувальним конденсатором з резистором. Даний пристрій формує східкоподібний поріг приглушення, що покращує точності характеристики. Недоліком пристрою є залежність зміни величин конденсаторів, які виконують роль запам'ятовуючих рівнів порогу приглушення від зміни температури навколишнього середовища (-60 °С - +60 °С). Це призводить до значних похибок подавлення і погіршення зони упевненого прийому запитів на 20 %.

В основу корисної моделі поставлена задача покращити точність подавлення запиту боковими пелюстками, зменшити зміни величин рівня порогу приглушення від впливу зовнішньої температури, підвищити надійність шляхом заміни аналогового принципу будови пристрою на цифровий.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій приглушення запиту боковими пелюстками антени системи КПР включає резистивний подільник, вхід якого підключений до вхідної шини пристрою, формувач сигналу, вихід якого підключений до вихідної шини пристрою, згідно з корисною моделлю, перший вихід резистивного подільника підключений до першого входу другого аналого-цифрового перетворювача, а другий вихід резистивного подільника підключений до перших входів першого і третього аналого-цифрового перетворювача, вихід другого аналого-цифрового перетворювача підключено до перших входів першої і другої схеми порівняння, вихід першого аналого-цифрового перетворювача підключений до другого входу першої схеми порівняння, а вихід третього аналого-цифрового перетворювача підключено до другого входу другої схеми порівняння, вихід якої "Так" підключено до першого входу схеми співпадіння, вихід першої схеми порівняння "Так" підключено до другого входу схеми співпадіння, вихід якої підключено до входу формувача вихідного сигналу вихід якого підключено до вихідної шини, виходи першої і другої схем порівняння "Ні" підключено до першого і другого входів схеми "АБО" вихід якої підключено до входів 2 "Уст. 0" першого, другого і третього аналого-цифрових перетворювачів, вхідна шина підключена до входу синхронізатора виходи 1, 2, 3 якого підключені відповідно до входів 3 Пуск першого, другого і третього аналого-цифрових перетворювачів, 4 вихід підключено до входів 2 "Уст. 0" першого, другого і третього аналого-цифрових перетворювачів.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На Фіг.1-2 зображено функціональна схема пристрою приглушення запиту боковими пелюстками антени системи КПР.

Пристрій приглушення запиту боковими пелюстками антени системи КПР містить: шину входу - 1; резистивний подільник - 2; другий АЦП - 3; перший АЦП - 4; третій АЦП - 5; перша схема порівняння - 6; друга схема порівняння - 7; схема співпадіння- 8; формувач вихідного сигналу - 9; вихідна шина - 10; схема АБО -11; синхронізатор - 12.

Пристрій працює наступним чином. По шині входу 1 надходять з підсилювача логаритмічною амплітудною характеристикою імпульси  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  які випромінюються наземною радіолокаційною станцією. До двох імпульсів запитальної коди  $P_1$  і  $P_2$  (Фіг. 1) випромінюваних направленою антеною додається третій імпульс  $P_3$  (імпульс приглушення), що випромінюється окремою всенаправленою антеною (антеною приглушення).

Якщо повітряне судно спрямовано на головну пелюстку, тоді імпульс  $P_2$  значно менший від  $P_1$  і  $P_3$  на 9 Дб, що указує на нормальну умову.

При отриманні сигналу від бічної пелюстки, рівні сигналів  $P_1$  та  $P_3$  в порівнянні з  $P_2$ , різниця становить менше 9 Дб, ці сигнали є помилковими і приглушуються.

При появі на вході резистивного подільника імпульсу  $P_1$  він надходить на вхід синхронізатора 12 з виходу 1, з якого подається сигналу "Пуск" на вхід 3 першого АЦП-4, на вхід якого надходить сигнал  $P_1$ , з 2 виходу резистивного подільника 2, причому амплітуда сигналу  $P_1$  зменшена резистивним подільником на 9 Дб, перший АЦП-4 фіксує цифрове значення амплітуди вхідного сигналу  $N_1$ .

При появі на шині входу 1 імпульс  $P_2$ , який надходить через резистивний подільник 2 з виходу 1 на 1 вхід другого АЦП-3, з синхронізатора 12 в момент появи на його вході імпульсу  $P_2$  з 2 виходу надходить сигнал Пуск на 3 вхід другого АЦП-3, який фіксує цифрове значення амплітуди вхідного сигналу  $N_2$ . При появі на шині входу 1 імпульсу  $P_3$  він надходить на вхід синхронізатора 12, з виходу 3 подається сигнал Пуск на 3 вхід третього АЦП-5, на вхід якого надходить сигнал  $P_3$  з 2 виходу резистивного подільника 2, амплітуда якого зменшена на 9 Дб, третій АЦП-5 фіксує цифрове значення амплітуди вхідного сигналу  $N_3$ .

З виходу АЦП-3 надходить цифрове значення  $N_2$  на вхід 1 першої і другої схем порівняння 6, 7. З виходу АЦП-4 надходить цифрове значення  $N_1$  на другий вхід першої схеми порівняння 6. В першій схемі порівняння 6 фіксується виконання умови  $N_1 \geq N_2$ , видається сигнал Так на 1 вхід схеми співпадіння 11, це відповідає умові, що амплітуда імпульсу  $P_1$ , більша рівня +9 Дб від амплітуди імпульсу  $P_2$ .

Аналогічно проходить аналіз виконання умови порівняння величини амплітуди сигналу  $P_2$  і сигналу  $P_3$  за допомогою другої схеми порівняння 7.

При виконанні умови  $N_3 \geq N_2$  з виходу Так другої схеми порівняння 7 надходить сигнал на 2 вхід схеми співпадіння 8.

При наявності на 1 і 2 входах схеми співпадіння 8 сигналу Так, схема співпадіння 8 видає сигнал на формувач 9, який формує вихідний сигнал на шину виходу 10 пристрою для формування відповіді літакового відповідача.

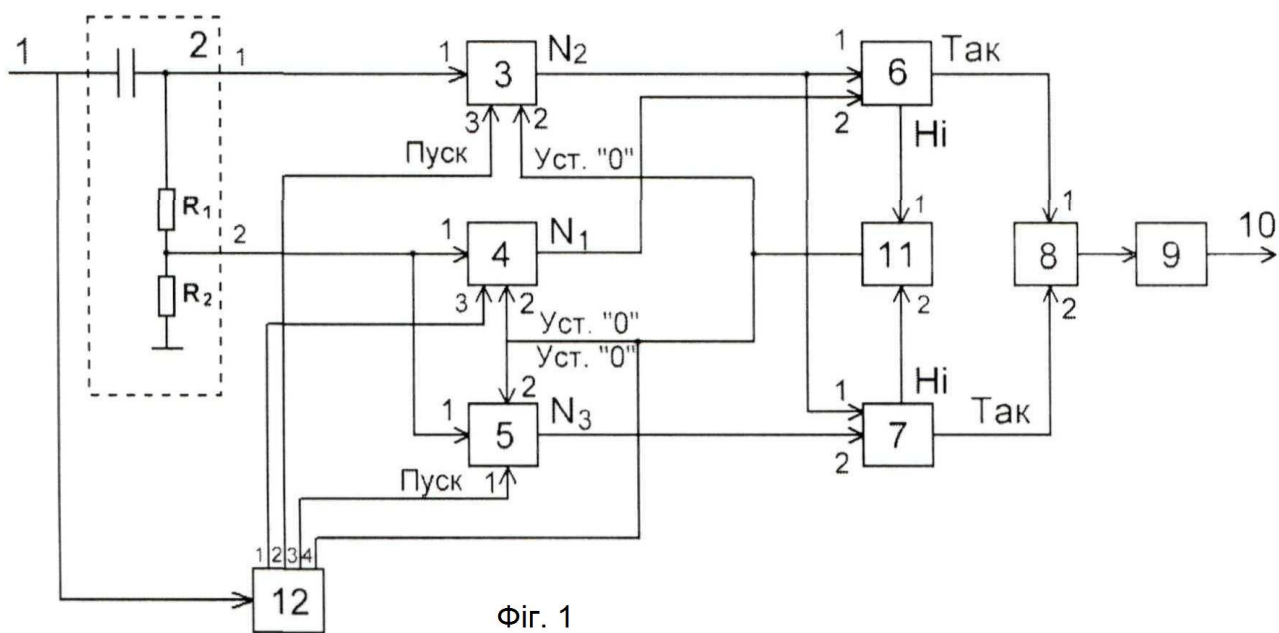
В разі не виконання умови  $N_1 \geq N_2$  або  $N_3 \geq N_2$  схеми порівняння 6 і 7 видають сигнал Ні який через схему АБО 11 призупиняють роботу АЦП-3, 4, 5 які переходять в "0" стан і вихідний сигнал не подається.

При завершенні циклу виміру з 4 виходу синхронізатора 12 подається сигнал "Уст. 0" на вхід 2 АЦП-3, 4, 5, що приводить пристрій в стан готовності до наступного циклу визначення сигналу запиту.

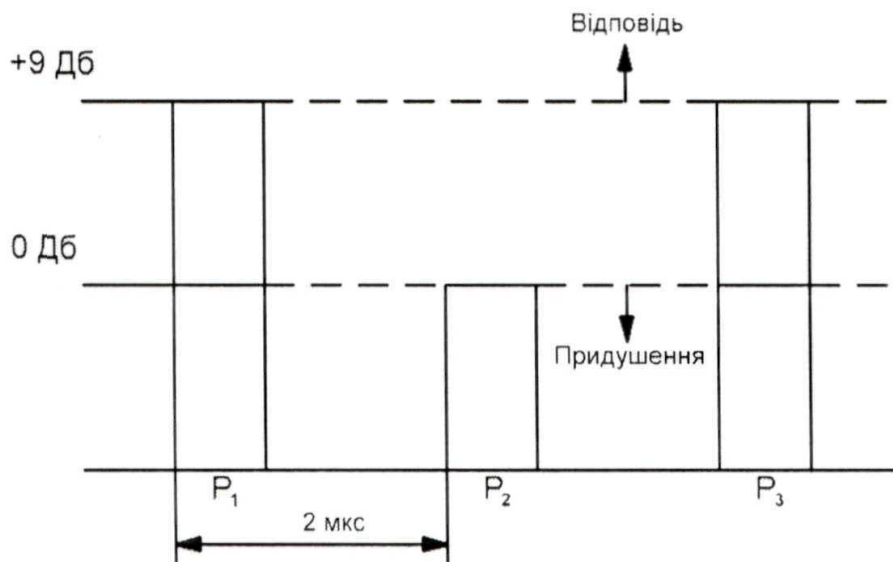
Таким чином досягнута задача підвищення точності пристрою при впливі зміни температури від -60 °С до +60 °С завдяки використанню цифрових елементів замість аналогових, а також підвищення надійності і спрощення конструкції.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій приглушення запиту боковими пелюстками антени систем керування повітряним рухом, що містить резистивний подільник, вхід якого підключений до вхідної шини пристрою, формувач сигналу, вихід якого підключений до вихідної шини пристрою, який **відрізняється** тим, що перший вихід резистивного подільника підключений до першого входу другого аналого-цифрового перетворювача, а другий вихід резистивного подільника підключений до перших входів першого і третього аналого-цифрового перетворювача, вихід другого аналого-цифрового перетворювача підключено до перших входів першої і другої схем порівняння, вихід першого аналого-цифрового перетворювача підключений до другого входу першої схеми порівняння, а вихід третього аналого-цифрового перетворювача підключено до другого входу другої схеми порівняння, вихід якої "Так" підключено до першого входу схеми співпадіння, вихід першої схеми порівняння "Так" підключено до другого входу схеми співпадіння, вихід якої підключено до входу формувача вихідного сигналу, вихід якого підключено до вихідної шини, виходи першої і другої схем порівняння "Ні" підключено до першого і другого входу схем "АБО," вихід якої підключено до входів 2 "Уст. 0" першого, другого і третього аналого-цифрових перетворювачів, вхідна шина підключена до входу синхронізатора, виходи 1, 2, з якого підключені відповідно до входів 3 "Пуск" першого, другого і третього аналого-цифрових перетворювачів, 4 вихід підключено до входів 2 "Уст. 0" першого, другого і третього аналого-цифрових перетворювачів.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601