



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45900

(13) A

(51) 6 G01C 13/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ДАЛЬНОСТІ

1

2

(21) 2001107065

(22) 17 10 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Сіліч Валерій Прокопович, Полюга Валентин Петрович, Обод Іван Іванович

(73) ПІВДЕННИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ТА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ АВІАЦІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

(57) Спосіб вимірювання дальності, який полягає в тому, що запитником випромінюють кодовий сигнал запиту дальності на несівній частоті f_1 , який приймають відповідачем, випромінюють кодовий сигнал

відповіді дальності на несівній частоті f_2 , який приймають та декодують запитником і за часом запізнювання між випромінюванням та прийняттям кодовим сигналами дальності вимірюють дальність, який відрізняється тим, що оцінюють амплітуду кожного імпульсу коду запиту дальності, розподіляють імпульси за каналами обробки з однаковою амплітудою, декодують у кожному каналі обробки і формують кодовий сигнал відповіді дальності на кодовий сигнал запиту дальності, що надходить з усіх каналів обробки

Винахід, що пропонується, відноситься до галузі систем радіонавігації і призначений, зокрема, для вимірювання дальності в системах ближньої навігації

Відомий спосіб вимірювання дальності полягає в тому, що запитником випромінюють сигнал запиту дальності, який приймають та декодують відповідачем, затримують на певний час і випромінюють кодовий сигнал відповіді, який приймають та декодують запитником і по часу запізнювання між випромінюванням та прийняттям кодовим сигналами вимірюють дальність [1]

Загальними признаками аналогу і способу, що заявляється, є прийоми та операції

запитником випромінюють сигнал запиту дальності, який приймають та декодують відповідачем і випромінюють кодовий сигнал відповіді, який приймають та декодують запитником і по часу запізнювання між випромінюванням та прийняттям кодовим сигналами вимірюють дальність

Однак практична реалізація відомого способу заснована на випромінюванні запитником коду запиту. Цей код приймається відповідачем, дешифрується і по результату дешифрації відповідач випромінює кодовий сигнал. Кодовий сигнал відповідача приймається та дешифрується запитником. По часу запізнювання між випромінюванням та прийняттям кодовим сигналами у запитнику вимірюють дальність. Таким чином, у відомому способі на кожний запитний сиг-

нал дальності формується сигнал відповіді, що значно знижує як пропускну спроможність, так і завадостійкість даного способу. Справді, у відомому способі до обслуговування приймаються всі запитні сигнали дальності, серед яких можуть бути несанкціоновані запити протилежної сторони, а також запитні сигнали, що утворилися в результаті неправдивих тревов першого і другого роду

Недоліком відомого способу є низька завадостійкість

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним в якості прототипу, є спосіб вимірювання дальності, у якому запитником випромінюють кодовий сигнал запиту дальності на несівній частоті f_1 , який приймають відповідачем, декодують, затримують на певний час і випромінюють кодовий сигнал відповіді дальності на несівній частоті f_2 , який приймають та декодують запитником і по часу запізнювання між випромінюванням та прийняттям кодовим сигналами дальності вимірюють дальність [2]

Загальними признаками прототипу та способу, що заявляється, є прийоми та операції

запитником випромінюють сигнал запиту дальності, який приймають та декодують відповідачем і випромінюють кодовий сигнал відповіді дальності, який приймають та декодують запитником і по часу запізнювання між випромінюванням та прийняттям кодовим сигналами дальності вимірюють дальність

Відомий спосіб вимірювання дальності побудо-

(13) A

(11) 45900

(19) UA

ваний по принципу відкритої системи масового обслуговування і його практична реалізація заснована на випромінюванні запитником кодового сигналу запиту дальності. Цей кодовий сигнал запиту приймається відповідачем, дешифрується та по результату дешифрації відповідач випромінює певний кодовий сигнал відповіді. Кодовий сигнал відповідача приймається та дешифрується запитником. По часу запізнювання між запитним та кодовим сигналами відповіді вимірюють дальність. Таким чином, у відомому способі на кожний запитний сигнал дальності формується сигнал відповіді дальності, що значно знижує як пропускну спроможність, так і завадостійкість даного способу. Справді, у відомому способі не виключена можливість несанкціонованого використання відповідача противною стороною, що дозволяє повністю паралізувати всю систему вимірювання дальності, а отже і всю систему ближньої навігації, реалізовану по даному способу. Це викликане відсутністю операції у відомому способі, що дозволяє виключити несанкціоноване використання відповідача противною стороною, а також істотно зменшити імовірність утворення запитних сигналів на підставі імовірності неправдивої тривоги першого та другого роду.

Недоліком способу - прототипу є низька завадостійкість.

В основу винаходу поставлена задача створити спосіб вимірювання дальності, в якому введенням нових операцій оцінювані амплітуди кожного імпульсу кода запиту дальності, розподілу імпульсів за каналами обробки з однаковою амплітудою, декодовані у кожному каналі обробки і формуванні кодового сигналу відповіді дальності на кодовий сигнал запиту дальності, що поступає з усіх каналів обробки, з'явилася б можливість переходу від обслуговування кожного сигналу запиту дальності на обслуговування запитника і за рахунок цього підвищувалася б завадостійкість.

Поставлена задача вирішується тим, що в спосіб вимірювання дальності який полягає в тому, що запитником випромінюють кодовий сигнал запиту дальності на несвільній частоті f_1 , який приймають відповідачем, випромінюють кодовий сигнал відповіді дальності на несвільній частоті f_2 , який приймають та декодують запитником і по часу запізнювання між випромінюванням та прийняттям кодовими сигналами дальності вимірюють дальність, також додатково оцінюють амплітуду кожного імпульсу кода запиту дальності, розподіляють імпульси за каналами обробки з однаковою амплітудою, декодують у кожному каналі обробки і формують кодовий сигнал відповіді дальності на кодовий сигнал запиту дальності, що поступає з усіх каналів обробки.

Суттєвість запропонованого способу полягає в наступному.

Запитником у певний час випромінюють кодові сигнали запиту дальності, які приймають відповідачем. Оцінюють амплітуду кожного імпульсу запитного кода дальності і за результатом оцінки амплітуди розподіляють кожний імпульс у свій канал обробки. Виконання цієї операції дозволяє виділяти із сумарного, потоку запитних сигналів дальності число запитників дальності, так як кожний запитник дальності формує кодові сигнали з імпульсів однакової амплітуди. Далі дешифрують кодові сигнали запиту даль-

ності у кожному каналі обробки. В подальшому формують кодовий сигнал відповіді дальності на кодовий сигнал запиту дальності, що поступає з усіх каналів обробки, таким чином обслуговують кожний запитник. Кодовий сигнал відповіді дальності випромінюють за допомогою відповідача. Кодовий сигнал відповіді дальності приймають за допомогою запитника у якому, по часу запізнювання між запитним та відповіді кодовим сигналами відповіді дальності вимірюють дальність.

Таким чином, у запропонованому способі, завдяки новим операціям, вдається розподілити запитні сигнали дальності за амплітудою, що дозволяє виділити запитники дальності і, за рахунок цього організувати обслуговування не запиту дальності, як здійснюється у прототипі, а кожного запитника дальності. Це дозволяє значно послабити вплив навмисних корельованих завад (проведення перелічених операцій дозволяє виділити передавач навмисних корельованих завад як один з запитників дальності і обслуговувати його як один із запитників дальності), а також дозволяє значно зменшити імовірність утворення сигналів запиту на підставі неправдивих тривог першого та другого роду (за рахунок того, що проводиться оцінка, амплітуди кожного імпульсу сигналу запиту дальності), що призводить до підвищення завадостійкості запропонованого способу.

Пропонований спосіб, по виконуваним операціям, може бути реалізований як відкрита система масового обслуговування з очікуванням, в той час як спосіб - прототип - як відкрита система масового обслуговування з відмовою. Це також істотно впливає на підвищення завадостійкості запропонованого способу в порівнянні з прототипом.

Спосіб, що пропонується, може бути реалізований наприклад, за допомогою системи вимірювання дальності, структурна схема якої наведена на кресленні. Система вимірювання дальності містить запитник 1, який містить антену 2, дешифратор 3, приймач 4, лічильник 5, формувач захисного кодового сигналу 6 та передавач 7, відповідач 8, який містить антену 9, передавач 10, формувач кодового сигналу 11, приймач 12, пристрій оцінки амплітуди 13, багатоканальний пристрій обробки сигналів запиту дальності 14 та елемент "ИЛИ" 15.

При цьому антена 2 запитника 1 з'єднана з виходом передавача 7 і з входом приймача 4, вихід якого з'єднаний з входом дешифратора 3, вихід якого з'єднаний з входом зупинки лічильника 5, вихід якого є виходом системи вимірювання дальності, а вхід обнуління якого з'єднаний з виходом формувача запитного кодового сигналу 6 і з входом передавача 7, а антена 9 відповідача 8 з'єднана із входом приймача 12 та з виходом передавача 10, вхід якого з'єднаний з виходом формувача кодового сигналу відповіді 11, вхід якого з'єднаний з виходом елемента "ИЛИ" 15, входи якого з'єднані з виходами багатоканального пристрою обробки сигналів запиту дальності 14, вхід якого з'єднаний з виходом пристрою оцінки амплітуди 13, вхід якого з'єднаний з виходом приймача 12.

Спосіб, що пропонується, реалізують наступним чином.

На виході формувача запитного кодового сигналу 6 запитника 1 формують кодовий сигнал запиту дальності, який запускає лічильник 5, і з допомогою

передавача 7 і антени 2 випромінюють у простір. Цей кодовий сигнал запиту дальності приймають антеною 9 відповідача 8. У подальшому цей сигнал обробляють приймачем 12, з виходу якого прийнятий сигнал поступає на пристрій оцінки амплітуди 13 і у подальшому на багатоканальний пристрій обробки сигналів запиту дальності 14, у якому проводиться декодування коду прийнятого запитного сигналу дальності у кожному каналі обробки. З виходу багатоканального пристрою обробки сигналів запиту, дальності 14 імпульсний сигнал запиту дальності поступає на вхід елемента "ИЛИ" 15, з виходу якого імпульсний сигнал надходить на вхід формувача кодового сигналу відповіді 11. Формувач кодового сигналу відповіді 11 формує на своєму виході кодовий сигнал відповіді дальності, який в подальшому за допомогою передавача 10 і антени 9 відповідача 8 випромінюють у простір. На запитнику 1 цей сигнал за допомогою антени 2 та приймача 4 приймають та обробляють. Вихідні сигнали приймача 4 поступають на вхід дешифратора 3, якому їх декодують. Вихідний імпульс дешифратора 3 зупиняє лічення лічильника 5, рахунок якого відповідає дальності. Таким чином, за допомогою лічильника 5 вимірюють дальність між запитником 1 і відповідачем 8.

Технічна реалізація означених на кресленні блоків може бути самою різною і не викликає труднощів для розробників радіоелектронної апаратури. Основні блоки такі ж, як і в існуючих систем ближньої навігації [1]. На кресленні не показані антени перемикачі. Кожний дешифратор включає до себе крім себе і

лічильник (на кресленні не показаний). Формувачі запитних та кодових сигналів відповіді 6 та 11 можуть бути реалізовані на пристрої затримки та елементі "ИЛИ".

Пристрій оцінки амплітуди 13, як слідє з його алгоритму роботи, повинен проводити оцінку амплітуди кожного імпульсу запитного коду і може бути реалізований на аналого-цифровому перетворювачі. Багатоканальний пристрій обробки сигналів запиту 14 має К каналів обробки, кожний із яких може бути реалізований на порогових пристроях, лінії затримки та дешифраторі.

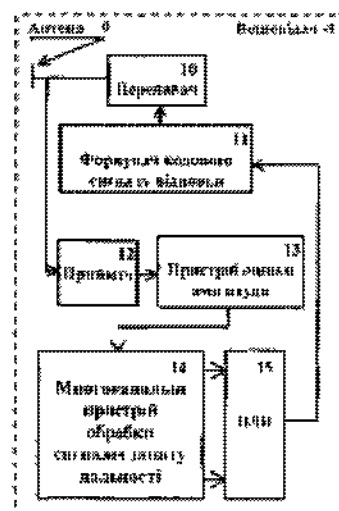
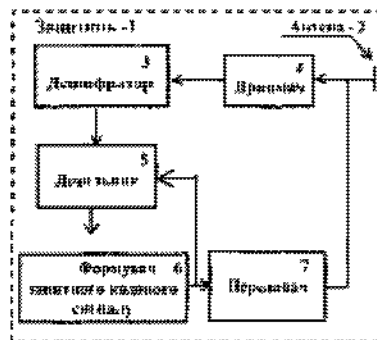
Спосіб, що пропонується у порівнянні з прототипом має наступну технічну перевагу завдяки введенню нових операцій, вдається організувати обслуговування не запиту дальності, як здійснюють у прототипі, а кожного запитника дальності, що дозволило значно послабити вплив навмисних корельованих завад, а також значно зменшити ймовірність утворення сигналів запиту на підставі неправдивих тривог першого та другого роду, що привело до підвищення завадостійкості запропонованого способу.

Джерела інформації

1. Белафин О. В. Основы радионавигации. - М. Советское радио, 1967. - С. 211 - 212.

2. Сосновский А. А., Хаймович И. А. Авиационная радионавигация. Справочник. - М. Транспорт, 1980. - С. 90 - 91 (прототип).

3. Чердынцев В. А. Радиотехнические системы. - Минск "Вышэйшая школа", 1988. - рис. 2.19, 2.20, С. 57 - 59.



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71