



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120554** (13) **C2**
(51) МПК

H01Q 21/06 (2006.01)

H01Q 13/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

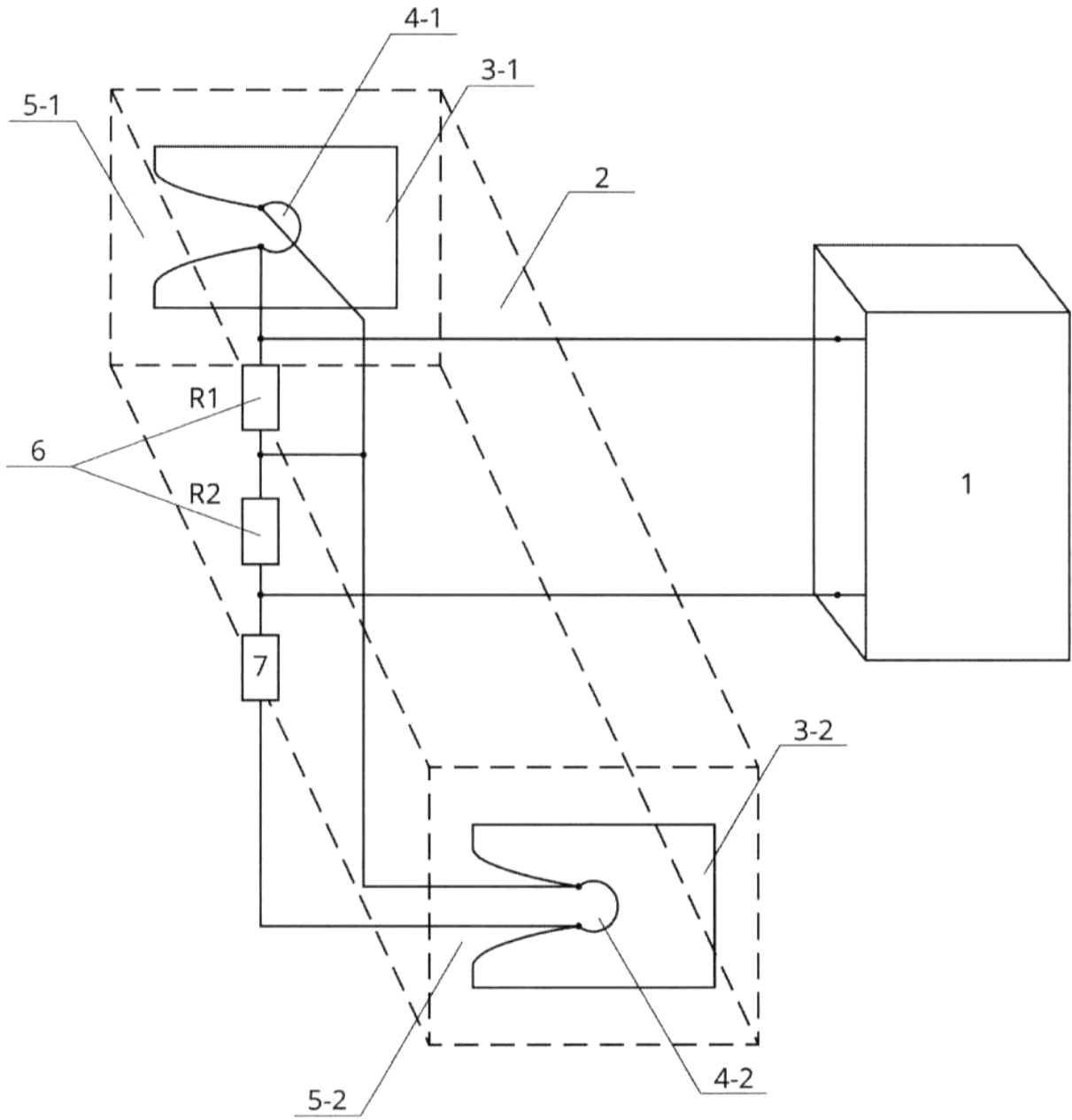
<p>(21) Номер заявки: a 2018 03104</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.03.2018</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.12.2019</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 26.11.2018, Бюл.№ 22</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.12.2019, Бюл.№ 24</p>	<p>(72) Винахідник(и): Бреславець Віталій Сергійович (UA), Серков Олександр Анатолійович (UA), Толкачов Максим Юрійович (UA), Чурюмов Геннадій Іванович (UA), Перова Ірина Геннадіївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ, пр. Науки, 14, м. Харків, 61166 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2052878 C1, 20.01.1996 JP 2003188643 A, 04.07.2003 UA 58105 U, 25.03.2011 RU 2507648 C2, 20.02.2014 US 2007171140 A1, 26.07.2007 GB 2508428 A, 04.06.2014 JP 2005020389 A, 20.01.2005 US 2011273350 A1, 10.11.2011 CN 106910990 A, 30.06.2017</p>
---	---

(54) СПОСІБ ГЕНЕРАЦІЇ ШИРОКОСМУГОВОГО ІМПУЛЬСНОГО СИГНАЛУ ТА АНТЕНА ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

(57) Реферат:

Спосіб генерації широкосмугового імпульсного сигналу та антена для його реалізації належать до радіотехнічної галузі, зокрема до антенної техніки та можуть бути використані під час розробки широкосмугових антен систем зв'язку та радіоелектронної боротьби. Спосіб генерації широкосмугового імпульсного сигналу, за яким інформаційний уніполярний імпульсний сигнал поділяють на ряд каналів, якими збуджують відповідні випромінювачі інформаційного сигналу, уніполярний імпульсний інформаційний сигнал поділяють навпіл, одну частину якого послідовно інвертують, затримують на час, який дорівнює половині тривалості моноімпульсу та обома сигналами збуджують відповідно обидві поряд розташовані антени, електромагнітні поля яких інтерферують, випромінюючи у загальному антенному розкритті біполярний електромагнітний імпульс. Широкасмугова антена, до складу якої включено смужкову діелектричну основу з металізованими шарами, в яких виконана система збудження і пов'язані з ними випромінюючі розкриття, до складу антени включено два випромінювачі, кожний з яких являє собою розширювану щілину, ширина якої змінюється за експоненціальним законом, розділювач сигналу, інвертор та лінію затримки, причому перший з випромінюючих розкриттів під'єднано безпосередньо до першого виходу розділювача сигналу, а другий - до іншого виходу через інвертор та лінію затримки, величина затримки якої дорівнює половині тривалості моноімпульсу. Технічним результатом є підвищення більш ніж удвічі радіуса дії широкосмугового електромагнітного випромінювання за рахунок створення у розкритті антени надкороткого біполярного імпульсного сигналу.

UA 120554 C2



Винахід належить до радіотехнічної галузі, зокрема до антенної техніки, та може бути використано під час розробки широкосмугових антен систем зв'язку та радіоелектронної боротьби.

5 Найбільш близьким за технічною суттю до способу генерації широкосмугового імпульсного сигналу, що заявляється, є спосіб збудження антени (патент США МПК Н 10Q 13/00, 1989), в якому інформаційний імпульсний сигнал перетворюють до електромагнітного поля, яке розподіляють на ряд каналів із подальшим збудженням відповідних рупорних випромінювачів.

10 Відомий спосіб дозволяє здійснити генерування широкосмугових імпульсних сигналів. Однак не дозволяє отримати низького рівня внутрішніх віддзеркалень електромагнітного поля у всьому робочому діапазоні частот широкосмугової антени. У свою чергу, це обмежує радіус дії випромінювання широкосмугового електромагнітного поля.

15 Як найближчий аналог широкосмугової антени вибрано широкосмугову антенну ґратку (патент РФ № 2052878, МПК Н 01Q 21/00 від 01.04.93. 1989), яка має смужкову діелектричну основу з металізованими шарами, в яких створено систему збудження, і пов'язаний з ним випромінюючий розкрит, який виконано з рупорних випромінювачів. Відома антена збуджується у широкій смузі частот, однак вона не дозволяє отримати низький рівень внутрішнього віддзеркалення електромагнітного поля у всьому робочому діапазоні частот та уникнути втрат електромагнітного поля, що обмежує радіус дії випромінювання широкосмугового електромагнітного поля.

20 В основу винаходу поставлено задачу підвищення радіуса дії широкосмугового електромагнітного випромінювання за допомогою запропонованої антени.

25 Ця задача вирішена наступним чином. У способі генерації широкосмугового імпульсного сигналу, за яким інформаційний уніполярний імпульсний сигнал поділяють на ряд каналів, якими збуджують відповідні випромінювачі інформаційного сигналу, згідно з винаходом, уніполярний імпульсний інформаційний сигнал поділяють навпіл, одну частину якого послідовно інвертують, затримують на час, який дорівнює половині тривалості моноімпульсу та обома сигналами збуджують відповідно обидві поряд розташовані антени, електромагнітні поля яких інтерферують, випромінюючи у загальному антенному розкритві біполярний електромагнітний імпульс.

30 До широкосмугової антени, до складу якої включено смужкову діелектричну основу з металізованими шарами, в яких виконана система збудження і пов'язані з ними випромінюючий розкрит, що виконаний з рупорного випромінювача, а також генератор, згідно з винаходом, до її складу додатково включено випромінюючий розкрит, який являє собою розширювану щілину, ширина якої змінюється за експоненціальним законом, розділювач сигналу, інвертор та лінію затримки, причому перший з випромінюючих розкриттів під'єднано безпосередньо до першого виходу розділювача сигналу, а другий – до іншого виходу через інвертор та лінію затримки, величина затримки якої дорівнює половині тривалості моноімпульсу.

40 На кресленні приведено схему для здійснення способу генерації широкосмугового імпульсного сигналу та антени для його реалізації. Де: 1 - генератор широкосмугового уніполярного імпульсного сигналу; 2 - плоска діелектрична основа; 3-1, 3-2 - металізовані шари; 4-1, 4-2 - системи збудження; 5-1, 5-2 випромінюючі розкритви; 6 - розподілювач сигналу, що суміщений з інвертором та створений послідовним з'єднанням однакових безіндуктивних резисторів R1 та R2; 7 - лінія затримки.

45 Інформаційний уніполярний сигнал поділяють навпіл за допомогою розподілювача сигналу 6, що суміщений з інвертором. Одну частину сигналу послідовно інвертують, затримують на час, який дорівнює половині тривалості моноімпульсу та обома моноімпульсними сигналами збуджують відповідно обидві поряд розташовані на єдиній плоскій діелектричній основі 2 антени. Електромагнітні поля двох уніполярних імпульсів інтерферують у еквівалентному загальному розкритві обох антен, збуджуючи у ньому електромагнітне поле біполярного імпульсу. Цей біполярний імпульс електромагнітного поля створює поле випромінювання, яке згідно з розрахунками та експериментом, що проведені авторами (А.Д. Французов "Энергетические характеристики апертурных антен, излучающих сверхкороткие импульсы (СКИ)" /Проблемы интеллектуального и военного транспорта № 7. Сб. статей "55 лет на службе Отечества". ч. II, С-Пб. 2005 г.), у 9,5 разу перевищує радіус дії широкосмугового електромагнітного випромінювання у порівнянні з радіотехнічними системами, які працюють з використанням уніполярного моноімпульсу та перевищує у 2,37 разу у порівнянні із системами, які працюють з використанням гармонічних коливань.

60 Широкосмугова антена для здійснення способу, що заявляється, має єдину смужкову діелектричну основу 2 з металізованими шарами 3, в яких виконана система збудження 4 та

пов'язані з ними випромінюючі розкрити 5, кожний з яких являє собою розширювану щілину, ширина якої змінюється за експоненційним законом, розподільвач сигналу, суміщений з інвертором 6, та лінію затримки 7. При цьому перший з випромінюючих розкриттів 5-1 під'єднано безпосередньо до першого виходу R1 розподільвача 6, а другий 5-2 - до іншого виходу через інвертор, який суміщено з розподільвачем сигналу 6, та лінію затримки 7, величина затримки якої дорівнює половині тривалості моноімпульсу.

Реалізація запропонованого способу генерації широкосмугового імпульсного сигналу здійснюється наступним чином.

Інформаційний уніполярний імпульсний сигнал з генератора 1 надходить до розподільвача сигналу 6, який поділяє його навпіл. Розподільвач сигналу 6 створено послідовним з'єднанням однакових безіндуктивних резисторів R1 та R2. З першого виходу R1 розподільвача сигналу моноімпульсний сигнал подається безпосередньо до системи збудження 4-1, створюючи у випромінюючому розкритті 5-1 моноімпульсне електромагнітне поле. Одночасно з іншого виходу R2 подільвача сигналу інвертований моноімпульсний сигнал подається через лінію затримки 7 на систему збудження 4-2, створюючи у випромінюючому розкритті 5-2 інвертоване моноімпульсне електромагнітне поле, затримане на половину тривалості моноімпульсного сигналу. Лінія затримки 7 являє собою відрізок однорідної передавальної лінії, заданої довжини (А.Л. Фельдштейн и др. Справочник по элементам волноводной техники. Изд.-2 у, М., Сов. Радио, - 1967 г., стр. 36, рис. 1.18.).

Електромагнітні поля двох уніполярних імпульсів основного та інвертованого інтерферують у еквівалентному загальному розкритті антени, збуджуючи в ньому електромагнітне поле біполярного імпульсу.

Таким чином здійснюють генерацію широкосмугового імпульсного сигналу.

Технічним результатом від впровадження заявленого технічного рішення у порівнянні із найближчим аналогом є підвищення більш ніж удвічі радіуса дії широкосмугового електромагнітного випромінювання за рахунок створення у розкритті антени надкороткого біполярного імпульсного сигналу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб генерації широкосмугового імпульсного сигналу, за яким інформаційний уніполярний імпульсний сигнал поділяють на ряд каналів, якими збуджують відповідні випромінювачі інформаційного сигналу, який **відрізняється** тим, що уніполярний імпульсний інформаційний сигнал поділяють навпіл, одну частину якого послідовно інвертують, затримують на час, який дорівнює половині тривалості моноімпульсу, потім обома моноімпульсними сигналами збуджують відповідно обидві поряд розташовані антени, електромагнітні поля яких інтерферують, випромінюючи у загальному антенному розкритті біполярний електромагнітний імпульсний сигнал.

2. Широкосмугова антена, що містить генератор та смужкову діелектричну основу з металізованими шарами, в яких виконана система збудження, і пов'язаний з ними випромінюючий розкритт, що виконаний з рупорного випромінювача, яка **відрізняється** тим, що додатково містить випромінюючий розкритт, який являє собою розширювану щілину, ширина якої змінюється за експоненційним законом, розподільвач сигналу, який суміщений з інвертором, та лінію затримки, причому один з випромінюючих розкриттів під'єднано безпосередньо до першого виходу розподільвача сигналу, а другий - до іншого виходу через інвертор та лінію затримки, величина затримки якої дорівнює половині тривалості моноімпульсу.

