



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 113343

(13) C2

(51) МПК

G01R 29/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21)	Номер заявки:	а 2015 07111	(73)	Власник(и):	ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ, пр. Леніна, 14, м. Харків, 61166 (UA)
(22)	Дата подання заявки:	16.07.2015	(56)	Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	Корниенко Л.Г. Теория и техника излучающих и направляющих систем. - Министерство обороны Украины, Харьковский военный университет. - Харьков, ХВУ, 1994, с.624 JPH 0357971 A, 13.03.1991 UA 39422 C2, 15.06.2001 RU 2308157 C1, 10.10.2007 RU 2084911 C1, 20.07.1997 CN 104133121 A, 05.11.2014 JPS 60256071 A, 17.12.1985
(24)	Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.01.2017			
(41)	Публікація відомостей про заявку:	25.11.2015, Бюл.№ 22			
(46)	Публікація відомостей про видачу патенту:	10.01.2017, Бюл.№ 1			
(72)	Винахідник(и):	Бєлявцев Вадим Борисович (UA), Приймак В'ячеслав Юрійович (UA)			

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ДІАГРАМИ СПРЯМОВАНOSTІ ГОСТРОСПРЯМОВАНОЇ АНТЕНИ

(57) Реферат:

Установка для вимірювання діаграми спрямованості гостроспрямованої антени належить до вимірювальної антенної техніки й призначена для вимірювання діаграми спрямованості і ширини діаграми спрямованості гостроспрямованої антени. Установка містить слабоспрямовану антену й гостроспрямовану антену, які рознесені на відстань, що відповідає умові дальньої зони, а також вимірювальну апаратуру. Гостроспрямована антена встановлена з можливістю переміщення уздовж відрізка прямої лінії, перпендикулярній до напрямку співвісної орієнтації антен, при цьому діаграма спрямованості встановлена як значення напруженості електричного поля в точках окружності з відстанню, що відповідає умові дальньої зони. Слабоспрямована антена встановлена з можливістю переміщення паралельно згаданому відрізку прямої лінії в напрямку, зворотному напрямку переміщення гостроспрямованої антени. Технічний результат: підвищення точності вимірювання діаграми спрямованості гостроспрямованої антени і її ширини, спрощення конструкції та зменшення вартості за рахунок лінійного переміщення антен.

UA 113343 C2

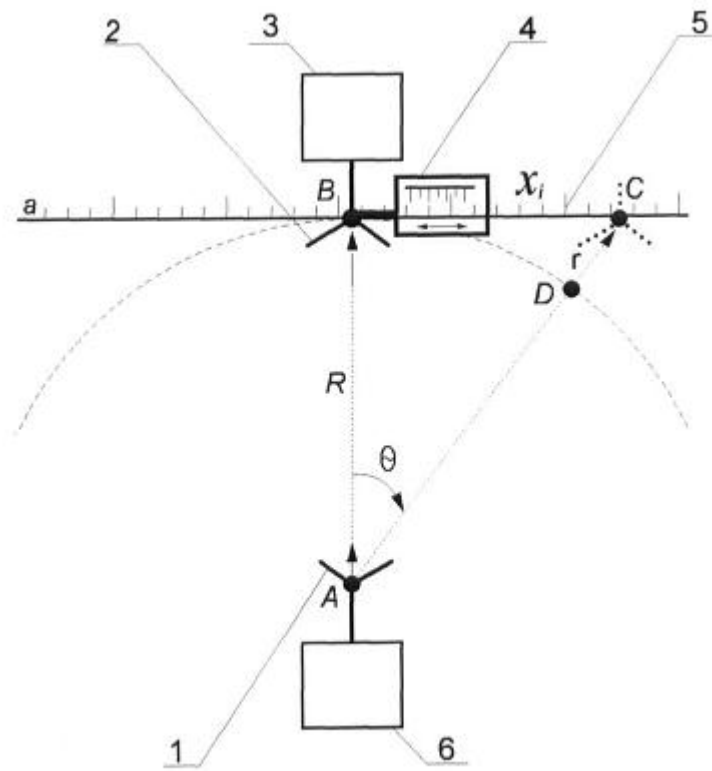


Fig. 1

Винахід належить до вимірювальної антенної техніки й призначений для вимірювання діаграми спрямованості й ширини діаграми спрямованості гостроспрямованої антени.

Відомі установки для вимірювання діаграми спрямованості, у яких основними елементами є слабоспрямована й гостроспрямована антени, причому одна з антен встановлена з можливістю обертання або зі зміною кута між напрямом випромінювання (приймання) і напрямом співвісної орієнтації антен, або по окружності, у центрі якої встановлена інша антена (Фрадин А.З., Рыжков Е.В. Измерение параметров антенно-фидерных устройств. - М., Связь, 1972, с. 245-247). В обох випадках похибка вимірювання кута, а отже, і похибка вимірювання діаграми спрямованості, зростає при звуженні променя гостроспрямованої антени.

Найбільш близькою до установки для вимірювання діаграми спрямованості гостроспрямованої антени, що заявляється, по сукупності ознак, є установка, що містить слабоспрямовану випромінюючу антену й гостроспрямовану приймальну антену, рознесені на відстань, що відповідає умові дальньої зони, механізм переміщення (обертання) гостроспрямованої приймальної антени зі шкалою фіксації розміру переміщення (кута повороту), а також електронну вимірювальну апаратуру, (Корниенко Л.Г. Теория и техника излучающих систем. - Министерство обороны Украины, Харьковский военный университет. - Харьков, ХВУ, 1994, с. 467). Принципово, що в цій установці гостроспрямована приймальна антена встановлена з можливістю обертання навколо осі, перпендикулярної напрямку співвісної орієнтації антен. Діаграма спрямованості визначається як залежність значень напруженості електричного E_i (або магнітного) поля від кутів повороту θ_i , тобто $E_i(\theta_i)$, де i - номер кута повороту. У випадку гостроспрямованої антени вимірювання кутів повороту θ_i (фіксація антени при вибраному кроці зміни кута) за рівнем одиниць і часток градуса, стає проблематичними через зростаючу похибку відліку кутів. З іншої сторони порівняно точно вимірювання невеликих кутів можливо технічно реалізувати, але це приводить до великого ускладнення конструкції й, як наслідок, до збільшення вартості експериментальної установки в цілому.

Задача пропонованого винаходу є підвищення точності вимірювання діаграми спрямованості гостроспрямованої антени і її ширини в сукупності з невеликими витратами за рахунок спрощення конструкції.

Задача вирішена в такий спосіб. В установці для вимірювання діаграми спрямованості гостроспрямованої антени, яка містить слабоспрямовану випромінюючу антену й гостроспрямовану приймальну антену, рознесені на відстань, що відповідає умові дальньої зони, механізм переміщення гостроспрямованої приймальної антени зі шкалою фіксації розміру переміщення, а також електронну вимірювальну апаратуру, згідно з винаходом, гостроспрямована приймальна антена встановлена з можливістю лінійного переміщення перпендикулярно напрямку співвісної орієнтації антен, наприклад, уздовж планки.

Крім цього, згідно з винаходом, в установку введено другий механізм переміщення з другою шкалою фіксації розміру переміщення і слабоспрямована випромінююча антена також встановлена з можливістю лінійного переміщення у напрямку, зворотному і паралельному напрямку переміщення гостроспрямованої приймальної антени.

Запропонована установка забезпечує підвищення точності вимірювання діаграми спрямованості гостроспрямованої антени і її ширини, спрощення конструкції та зменшення вартості за рахунок лінійного переміщення антен і використання розповсюджених у техніці машинобудування пристроїв і шкал точних лінійних переміщень.

На фіг. 1 зображена установка з рухливою гостроспрямованою приймальною антеною.

На фіг. 2 наведена установка із двома рухливими антенами.

Установка містить слабоспрямовану випромінюючу антену 1, гостроспрямовану приймальну антену 2, електронну вимірювальну апаратуру 3 (яка включає, як мінімум, детекторну секцію, вимірювальний підсилювач, індикаторний прилад та ін.), механізм переміщення 4 гостроспрямованої приймальної антени 2 уздовж планки 5 зі шкалою, наприклад, з ноніусною шкалою, яка співпадає з відрізком прямої лінії а, джерело електромагнітного випромінювання (генератор) 6 (фіг. 1).

Механізм переміщення 7 і планка 8 зі шкалою на фіг. 2, призначені для лінійного зсуву (вздовж прямої лінії b) і встановлення випромінюючої антени 1.

У початковому положенні антени 1, 2 розташовуються співвісно на мінімальній відстані $AB = R$ між ними, що задовольняє умову, дальньої зони. У точці В вимірюється напруженість поля $E_0(\theta = 0)$. Потім за допомогою механізму переміщення 4 гостроспрямована приймальна антена 2 зміщується уздовж планки 5 (уздовж відрізка прямої лінії а) на вимірювану відстань $BC = x_i$, і в цьому положенні (у точці С) фіксується напруженість електричного поля $E_i(\theta_i)$ для просторового кута $\theta_i = \arctg x_i / R$. При відсутності загасання електромагнітного поля

напруженість поля в точках С, D буде однаковою. При наявності втрат розраховується напруженість в точці D з урахуванням загасання на відрізку $CD=r$.

Сукупність значень $E_i(\theta_i)$ разом з початковим значенням $E_0(\theta=0)$ утворює діаграму спрямованості гостроспрямованої приймальної антени 2.

5 Зсув слабоспрямованої антени 1 у напрямку, зворотному напрямку переміщення гостроспрямованої антени 2, як видно з фіг. 2, дозволяє зменшити відстань зсуву антени 2, при цьому $x_i = x_{iГC} + x_{iCC}$, де $x_{iГC}$, x_{iCC} - відповідно зсуви гостроспрямованої і слабоспрямованої антен.

10 У запропонованій конструкції організовано лінійні зсуви антен, при цьому розміри лінійних зсувів фіксуються з високою точністю відпрацьованою вимірювальною технікою, наприклад, використанням ноніусних шкал, мікрометрів та ін. Відповідні кути обчислюються з високою точністю по вимірюваних відрізках прямих ліній. Важливо, що вимірювання кутів зведено до абсолютних вимірювань - вимірювань довжини, що автоматично підвищує точність вимірювань. При цьому лінійні зсуви обох антен дозволяють зменшити діапазон зсувів однієї антени.

15 Таким чином, встановлення антен з можливістю лінійних переміщень дозволяє підвищити точність вимірювань діаграми спрямованості гостроспрямованої антени й спростити конструкцію та вартість за рахунок лінійного переміщення антен і використання розповсюджених у техніці машинобудування пристроїв і шкал точних лінійних переміщень.

20 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Установка для вимірювання діаграми спрямованості гостроспрямованої антени, що містить слабоспрямовану випромінюючу антену й гостроспрямовану приймальну антену, які рознесені на відстань, що відповідає умові дальньої зони, механізм переміщення гостроспрямованої приймальної антени зі шкалою фіксації розміру переміщення, а також електронну вимірювальну апаратуру, яка **відрізняється** тим, що гостроспрямована приймальна антена встановлена з

30 можливістю лінійного переміщення відносно перпендикулярного напрямку співвісної орієнтації антен уздовж шкали.
2. Установка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що додатково введено другий механізм переміщення з другою шкалою фіксації розміру переміщення слабоспрямованої випромінюючої антени, що встановлена з можливістю лінійного переміщення відносно напрямку зворотному і паралельному напрямку переміщення гостроспрямованої приймальної антени.

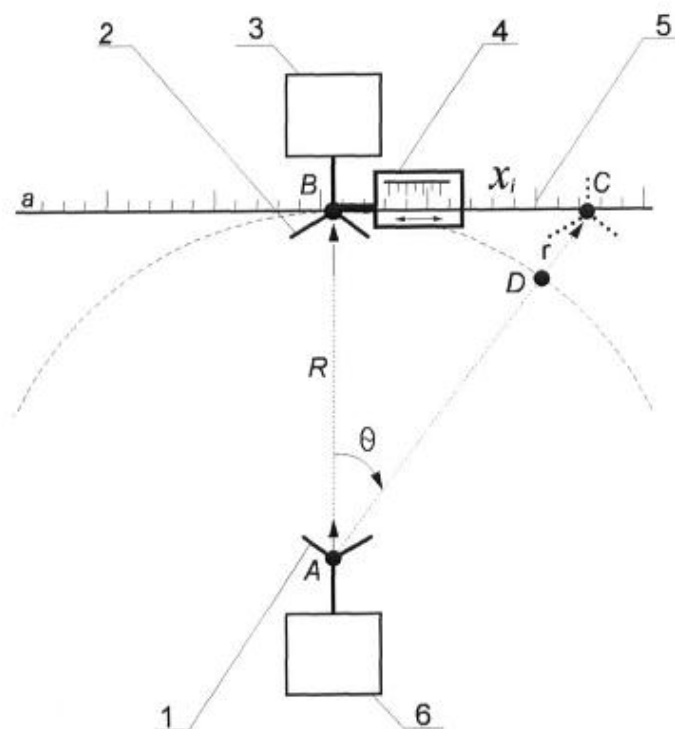


Fig. 1

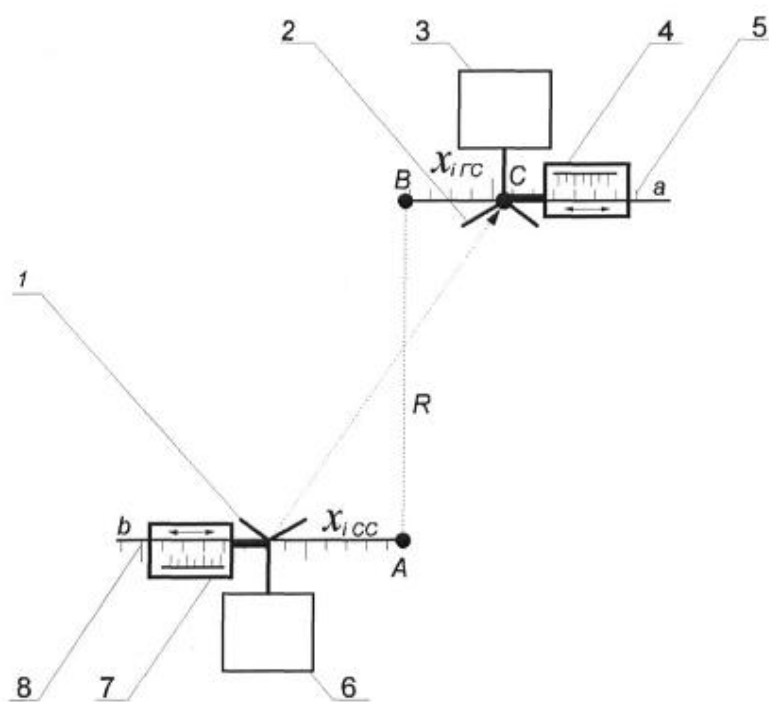


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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