



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58466 (13) A

(51) 7 G01R29/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ФАЗОВАНОЇ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ

1

2

(21) 20021210757

(22) 28 12 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Бортнік Володимир Іванович, Пацуля Сергій
Миколайович(73) КАЗЕННЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО
"ІСКРА"(57) Спосіб контролю працездатності фазованої
антенної решітки заснований на тому, що весь
розкрит фазованої антенної решітки закорочують,
подають контрольний сигнал в передавальний

тракт, вимірюють амплітуду контрольного сигналу, відбитого від розкрит фазованої антенної решітки на виході приймального тракту, який відрізняється тим, що встановлюють нове положення променя зміною набігу фаз на фазообертачах і знову вимірюють амплітуду відбитого контрольного сигналу, доки не будуть перебрані усі робочі положення променя фазованої антенної решітки, після чого отримані дані нормують відносно максимального значення та порівнюють з відповідними нормованими еталонними значеннями амплітуди

Винахід належить до радіовимірювальної техніки і може бути використаний для контролю фазованої антенної решітки (ФАР)

Відомим є спосіб контролю ФАР (А. С. СРСР № 1215062А, кл. G01R 29/10, 1986), який полягає в тому, що по черзі подають на вхід контрольованого випромінювача антенної решітки контрольний сигнал, при цьому навантажують входи решітки N-1 випромінювачів навантаженнями з опорами, які дорівнюють хвильовим опорам їхніх фідерів, визначають на входах випромінювачів антенної решітки комплексні амплітуди падаючих хвиль шляхом вимірювання комплексних амплітуд сигналу A1, A2, ..., An на виході вимірювального зонда який устанавлюється по черзі над кожним випромінювачем антенної решітки, і порівняння їх із заданими величинами

Суттєвими ознаками аналога і винаходу, що збігаються, є те, що використовують контрольний сигнал,

змінюють фазове набігання контрольного сигналу за рахунок зміни стану керованого фазообертача випромінювача,

2 – визначають працездатність контрольованого каналу за виміряним сигналом і порівнюють його з еталоном

Недоліком аналога є те, що даний спосіб потребує подавання контрольного сигналу від зовнішнього випромінювача (зонда)

Найбільш близьким за технічною сутністю є спосіб контролю (А. С. № 1518808, кл. G01R 29/10, 1988), який ґрунтується на тому, що приймають сигнал, поданий у передавальний канал

ФАР і відбитий від короткозамкнених випромінювачів ФАР, і визначають працездатність за вимірним сигналом контрольованого каналу при маніпуляції у даному каналі фазообертачем $\pi/2$

Недоліком прототипу є те, що він ґрунтується на поелементному контролі. Такий спосіб не забезпечує високої швидкості контролю працездатності у багатеlementних ФАР, оскільки потребує великих часових витрат на поелементний контроль

В основу винаходу поставлено задачу оперативного комплексного контролю працездатності ФАР при відсутності зовнішніх механічних пристроїв

Поставлена задача досягається тим, що закорочують увесь розкрит фазованої антенної решітки, подають контрольний сигнал у передавальний тракт, вимірюють амплітуду контрольного сигналу, відбитого від розкрит фазованої антенної решітки на виході приймального тракту, встановлюють нове положення променя, зміною набігу фаз на фазообертачах, і знову вимірюють амплітуду відбитого контрольного сигналу, доки не будуть перебрані усі робочі положення променя фазованої антенної решітки, після чого отримані дані нормують відносно максимального значення і порівнюють з відповідними нормованими еталонними значеннями амплітуди

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак винаходу і технічним результатом полягає в такому

Завдяки тому, що встановлюють нове положення променя, зміною набігу фаз на фазооберта-

(13) A

(11) 58466

(19) UA

чах, і знову вимірюють амплітуду відбитого контрольного сигналу, доки не будуть перебрані усі робочі положення променя фазованої антенної решітки, після чого отримані дані нормують відносно максимального значення і порівнюють з відповідними нормованими еталонними значеннями амплітуди, маємо змогу оперативно комплексно контролювати працездатність ФАР без випромінювання сигналу у відкритий простір за відсутності зовнішніх механічних пристроїв.

На фіг. 1 наведено структурну схему пристрою контролю працездатності фазованої антенної решітки, яка реалізує спосіб, що заявляється.

Пристрій, що реалізує заявлений спосіб, складається з фазованої антенної решітки (ФАР) 1, яка складається з каналів 2 N, що містять випромінювачі 3 N, підключені до входів керованих фазообертачів 5 N, виходи яких підключені до дво-спрямованих виходів циркуляторів 6 N. До входів циркуляторів приєднані виходи передавального каналу 8, а до 4 виходів – входи приймального каналу 9. Вихід приймального каналу 9 приєднаний до приймального пристрою 10. Джерело контрольного сигналу 11 приєднане до входу передавального каналу 8 і до входу приймального пристрою 10. Блок керування променем ФАР 7, що входить до складу ФАР 2, підключений до керуючих входів керованих фазообертачів 5 N і до керуючих входів короткозамикачів 4 N. Короткозамикачі 4 N установлюються між випромінювачами 3 N і фазообертачами 5 N.

Сутність способу полягає в такому:

Контрольний сигнал подають на вхід передавального каналу 8 ФАР 1, в якому він штатно розподіляється поміж усіма елементами передавального тракту 8, проходить циркулятори 6 N, керовані фазообертачі 5 N, відбивається від короткозамикачів 4 N, повертаючись проходить керований фазообертач 5 N, циркулятор 6 N,

звідки через приймальний тракт 9 надходить на приймальний пристрій 10, який вимірює амплітуду контрольного сигналу. Для виключення впливу амплітудної нестабільності джерела контрольного сигналу 11, контрольний сигнал на вході передавального тракту використовується в якості опорного приймальним пристроєм 10. Таким чином контрольний сигнал залежить від стану передавального тракту 8, прощального тракту 9 та положення променя, яке задається блоком керування променем ФАР 7 за допомогою зміни стану керованих фазообертачів 5 N. Після того за допомогою блоку керування променем ФАР 7 змінюють стан керованих фазообертачів 5 N. Так продовжується, доки не буде виміряна амплітуда контрольного сигналу при всіх робочих положеннях променя ФАР 1. Отримані дані нормують відносно максимального значення та порівнюють з нормованими еталонними значеннями, які виміряні тим самим способом і в тій же послідовності положень променя фазованої антенної решітки на заздалегідь справній фазованій антенній решітці. Відхилення в роботі передавального тракту 8, приймального тракту 9, чи блоку керування променем ФАР 7, які виникають під час експлуатації ФАР 1, призводять до зміни нормованої амплітуди контрольного сигналу на вході приймального пристрою 10 відносно нормованої амплітуди контрольного сигналу на вході приймального пристрою 10, яка отримана по заздалегідь справній ФАР 1, що дозволяє зробити висновок про працездатність ФАР 1.

Спосіб контролю працездатності фазованої антенної решітки, що заявляється, дозволяє оперативно проводити комплексну перевірку працездатності передавального, приймального каналів ФАР та блоку керування променем за відсутності зовнішнього зонду та необхідності випромінювання сигналу у зовнішній простір.

