

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ

ԿԱՐԾԻՔ

Մամվել Վարդանի Անտոնյանի «Մոտակա գոտում անտենայի բնութագրերի թեստավորման ժամանակը նվազեցնող մեթոդի մշակումը» թեմայով Ե.12.01 «Ռադիոտեխնիկա, ռադիոհաճախականային սարքավորումներ, համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը

Ատենախոսության արդիականությունն առաջանում է անտենային համակարգերի զարգացող պահանջներից, որոնք պայմանավորված են 5G/6G, արբանյակային հաղորդակցության և ռադարային տեխնոլոգիաների արագ աճով: Այս ոլորտներում կիրառվող ժամանակակից անտենաները պահանջում են ոչ միայն բարձր ճշգրտությամբ, լայնաշերտ և բևեռացման նկատմամբ զգայուն չափման համակարգեր, այլև արագագործ, կրկնելի և ծախսարդյունավետ լուծումներ: Այս պահանջները դժվարությամբ են բավարարում ավանդական հեռավոր գոտու մեթոդները՝ իրենց տարածքային, տեխնոլոգիական և կառուցվածքային սահմանափակումներով: Մոտակա գոտու հարթ երկրաչափական համակարգերը ներկայացնում են առավել կոմպակտ և կայուն միջավայր ապահովող այլընտրանք՝ բարձր ճշգրտության չափումների համար:

Ատենախոսությունը առաջարկում է նորարարական բազմազոնդ համակարգ հիմնված անտիպոդալ Վիվալդի անտենաների վրա: Այս մոտեցումը վերացնում է մեխանիկական սկանավորման պահանջը՝ հնարավորություն ընձեռելով իրականացնել արագ, բարձր լուծաչափով չափումներ՝ առանց ճշգրտության կորուստի: Բազմազոնդ կառուցվածքը բարձրացնում է թեստավորման թողունակությունը՝ այն դարձնելով կիրառելի արդյունաբերական մասշտաբի փորձարկումների համար, որտեղ ժամանակը վճռորոշ գործոն է:

Ատենախոսության հիմնական գիտական դրույթները և եզրահանգումների ճշտությունը

Ատենախոսությունում ներկայացված են հետևյալ գիտական դրույթները.

- ❑ Անտիպոդալ Վիվալդի անտենաների կիրառմամբ մշակվել է անտենաների մոտակա գոտում բազմազոնո չափիչ համակարգ, որի արդյունքում զգալի կկրճատվի թեստավորման ժամանակը:
- ❑ Ընտրված զոնոների հաճախային լայնաշերտության հաշվին մեծացվում է նախագծված բազմազոնո չափման համակարգի աշխատանքային հաճախային տիրույթը:
- ❑ Վեկտորական ազդանշանի ընդունահաղորդիչ սարքերի սինքրոնացման արդյունքում իրականացվել է միաժամանակ և սինքրոն դաշտի լարվածության արժեքների տվյալների հավաքագրում:

Ատենախոսությունում կատարվել են ներկայացված գիտական դրույթներին համապատասխան մանրամասն մշակումներ, որոնց արդյունքները ամփոփված են ներկայացված փորձարարական արդյունքներում և ամփոփված են եզրակացությունում:

Ատենախոսության կառուցվածքը և բովանդակությունը

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, ամփոփիչ եզրակացությունից, 83 անուն գրականության ցանկից: Հիմնական տեքստը շարադրված է 112 էջերում, ներառելով 58 նկար և 1 աղյուսակ:

Ներածությունում ներկայացված են թեմայի արդիականությունը, հետազոտության հիմնական խնդիրները և նպատակները, թեմայի գիտական նորույթը և գործնական արժեքը:

Առաջին գլխում ներկայացվում է անտենաների թեստավորման համակարգերի ընդհանուր հիմնավորումը՝ ընդգրկելով դրանց զարգացումն ու ժամանակակից կիրառությունները: Վերլուծվում են տարածված չափման մեթոդները, համակարգերի կառուցվածքային բաղադրիչները և հեռավոր գոտու չափման մոտեցման առավելություններն ու սահմանափակումները: Ներկայացվում են շուկայում կիրառվող ժամանակակից լուծումները: Գլուխը եզրափակվում է մոտակա գոտում չափման սկզբունքներին ուղղված տեսական ակնարկով:

Երկրորդ գլխում ներկայացվում են մոտակա գոտում անտենաների թեստավորման համակարգերի տվյալների հավաքագրման երեք հիմնական երկրաչափական կոնֆիգուրացիաները՝ գլանաձև, սֆերիկ և հարթ: Դիտարկվում է բազմազան համակարգի համար անհրաժեշտ սարքավորումների սինքրոնացումը՝ կոհերենտ ընդունման ապահովման նպատակով, ինչպես նաև ԱՎԱ անտենաների տեսական հիմքի ներկայացումը: Վերլուծվում է նաև մոտակա գոտուց հեռավոր գոտու փոխակերպման մաթեմատիկական ալգորիթմի տեսական հիմնավորումը:

Երրորդ գլխում ներկայացվում է առաջարկվող չափման համակարգի նկարագրությունը և դրա նախատիպի մշակում: Նշվում են համակարգի համար անհրաժեշտ սարքավորումները և դրանց տեխնիկական բնութագրերը: Կատարվում է չափման համակարգի վավերացում՝ օգտագործելով փորձարկվող անտենա, ինչպես նաև մշակված մաթեմատիկական ալգորիթմը, որը իրականացված է MATLAB միջավայրում:

Ստացված արդյունքների նորությունը և հիմնավորման աստիճանը

Ատենախոսությունում ստացված գիտական արդյունքների նորույթը հանգում է հետևյալին.

1. Մոտակա գոտում անտենաների թեստավորման ժամանակի նվազեցման նպատակով առաջարկվել է անտիպոդալ Վիվալդի անտենայի հիմքով բազմազան կառուցվածքով հարթ-ուղղանկյուն երկրաչափական կոնֆիգուրացիայով մոտակա գոտում անտենաների չափման համակարգի մոդելը:
2. Անտիպոդալ Վիվալդի անտենաները կիրառվել են որպես չափիչ զոնդեր չափման համակարգում, որպես հնարավոր կոմպակտ լուծում հաճախային լայնաշերտ տիրույթում մոտակա գոտում անտենաների թեստավորման նպատակով:
3. Բազմազան կառուցվածքում թեստավորվող անտենայի բացվածքում դաշտի լարվածության հաշվանքների միաժամանակ և սինքրոնացված ընդունման համար ներկայացվել է ալգորիթմ, որը հնարավորություն է տալիս սինքրոնացնել վեկտորական ազդանշանների ընդունահաղորդիչների աշխատանքը:
4. Մշակվել է չափիչ համակարգի նախատիպը, որը հնարավորություն է տալիս հավաքագրել անտենային բացվածքում մոտակա գոտում երկկողմանի փողային

անտենայի դաշտի ամպլիտուդային և փուլային բաղադրիչները և փոխակերպել հեռավոր գոտում անտենայի ուղղվածության դիագրամի:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հավաստի են, դրանք հիմնավորվել են տեսական ու փորձնական դիտարկումներով, համապատասխան գործիքակազմի իրագործմամբ և թեստավորմամբ:

Ատենախոսության սեղմագիրը և հեղինակի հրատարակած գիտական աշխատանքները լիովին արտացոլում են ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը:

Ատենախոսության հետազոտության մեթոդաբանությունում և արդյունքների շարադրանքում նկատվել են որոշ վրիպումներ:

1. Ատենախոսության մեջ հստակ չեն սահմանված անտենաների ռեակտիվ և մոտակա գոտիների դաշտերի սահմանումները: Ռեակտիվ գոտու դաշտը հիմնականում բնութագրվում է մոտավորապես ալիքի երկարության հեռավորությամբ և արագ մարող էվանեսցենտ բաղադրիչներով, սակայն այն նաև պարունակում է հեռավորությանը հակադարձ էլեկտրամագնիսական դաշտի ճառագայթող կոմպոնենտներ: Մոտակա գոտու դաշտը ուղղորդված անտենաների համար բնութագրվում է մինչև 6-ական անտենային ապերտուրայի չափին՝ համապատասխանող երկարության հեռավորությամբ՝ կախված անտենայի ողջամիտ չափերից:
2. Մոտակա դաշտով անտենային չափումների մեթոդները ապահովում են ավելի մեծ ճշգրտություն, սակայն դրանց ակնհայտ էժանությունը հեռահար գոտում չափումների մեթոդների նկատմամբ՝ ինչպես պնդում է հեղինակը, հանդիսանում է վիճելի:
3. Հետաքրքրություն կառաջացնել չափել նաև թեստավորվող անտենայի ուղղորդվածության դիագրամի կողային թերթիկները և դրանց մակարդակների չափման ճշգրտությունը՝ կախված չափիչ անտենային զոնդերի ազդեցությունից միմյանց նկատմամբ:

Գտնում եմ, որ նշված դիտողությունները չեն իջեցնում Սամվել Անտոնյանի ատենախոսության ընդհանուր բարձր գնահատականը:

Ս.Վ. Անտոնյանի ատենախոսությունը կատարված է և ներկայացված է պատշաճ մակարդակով և կարող է գնահատվել իբրև հիմնավորված ամբողջական գիտական աշխատանք, որը կնպաստի տվյալ բնագավառի գիտատեխնիկական առաջընթացին: Այն համապատասխանում է Հայաստանի Հանրապետության Բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի պահանջներին, իսկ հեղինակը՝ Սամվել Վարդանի Անտոնյանը, արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը Ե.12.01 «Ռադիոտեխնիկա, ռադիոհաճախականային սարքավորումներ, համակարգեր, տեխնոլոգիաներ» մասնագիտությամբ:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,

Հայ-Ռուսական Համալսարանի «Հեռահաղորդակցություն» ամբիոնի
պրոֆեսոր, տ. գ. դ.

Վ. Հ. Ավետիսյան



9 հունիսի 2025թ

Վ. Հ. Ավետիսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ

ՀՌՀ-ի գիտական քարտուղար,

դոցենտ, ք. գ. թ.

Ռ.Ս. Կասաբաբովա

