

Հաստատում եմ
Հայ-Ռուսական Համալսարանի
Գիտական գծով պրոռեկտոր
Վ. Գ. Ղ., պրոֆեսոր Պ.Ս. Ավետիսյան



«30» մայիսի 2024թ.

ՔԱՂՎԱԾՔ

ՀՀ Հայ-Ռուսական համալսարանի Ինժեներաֆիզիկական ինստիտուտի մայիսի 24-ին կայացած սեմինարի արձանագրությունից:

ՆԵՐԿԱ ԷԻՆ՝

տեխնիկական գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր Վ.Հ.Ավետիսյանը,
ֆիզիկամաթեմատիկական գիտ. թեկնածու, պրոֆեսոր Հ.Վ.
Բաղդասարյանը, ֆիզիկամաթեմատիկական գիտ. թեկնածու,
դոցենտ Ա.Վ. Դարյան, տեխնիկական գիտ. թեկնածու, դոցենտ
Ա.Կ. Ահարոնյան

ԼՍԵՑԻՆ՝

ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտի
ասպիրանտ Արարատ Հենրիկի Ստեփանյանի ելույթը
«Մագնիսա-դիէլեկտրիկ նյութերի և կենտրոնացված
պարամետրերով ռեզոնատորների հիման վրա
էլեկտրականապես փոքր անտենաներ» Ա.04.03 «Ռադիոֆիզիկա»

մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

ԵԼՈՒՅԹ ՈՒՆԵՑԱՆ՝
ՈՐՈՇԵՑԻՆ՝

Վ.Հ. Ավետիսյանը, Հ. Բաղդասարյանը, Ա.Վ. Դարյանը
Հաստատել «Մազնիսա-դիէլեկտրիկ նյութերի և կենտրոնացված պարամետրերով ռեզոնատորների հիման վրա էլեկտրականապես փոքր անտենաներ» թեմայով ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ ստորև շարադրված կարծիքը:

Ա Ռ Ա Ջ Ա Տ Ա Ր Կ Ա Ջ Մ Ա Կ Ե Ր Պ ՈՒ Թ Յ Ա Ն Կ Ա Ր Ծ Ի Ք

Արարատ Հենրիկի Ստեփանյանի «Մազնիսա-դիէլեկտրիկ նյութերի և կենտրոնացված պարամետրերով ռեզոնատորների հիման վրա էլեկտրականապես փոքր անտենաներ» Ա.04.03 «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Թեմայի արդիականությունը

Ռադիոտեխնիկական մի շարք համակարգերում փոքր անտենաների կիրառումը արդիական խնդիր է համարվում: Այսպիսի անտենաների ստացումը մասնավորապես կարևոր է ցածր հաճախականային տիրույթում, որի ալիքի երկարությունը մեծ է: Էլեկտրականապես փոքր անտենաների նախագծման որոշ սահմանափակումներ կան, որոնք պայմանավորված են էլեկտրականապես փոքր անտենայի բարձր բարորակության, այսինքն նեղ հաճախային շերտի հետ: Այս սահմանափակումը կապի համակարգերում խնդիր է առաջացնում մեծ ինֆորմացիա փոխանցելու համար: Վերջին շրջանում մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում նյութերի հիման վրա անտենաների չափափոքրացումը, որոնք ունեն բարձր ինտեգրելիություն էլեկտրական միկրոսխեմաներում: Այդպիղի նյութերից է բարձր թափանցելիության դիէլեկտրիկները, որոնցով հնարավոր է փոքրացնել անտենայի չափերը՝ նյութում ալիքի փուլային արագության նվազման հաշվին: Ներկայումս իրագործելի է մինչև $\epsilon_r \leq 25$ դիէլեկտրիկական թափանցելիությամբ նյութերի

արտադրությունը գերբարձր հաճախային տիրույթում: Այս մեթոդի թերթությունը անտենայի բարձր բարորակությունը և ցածր էֆեկտիվությունն է: Ատենախոսությունում իրականացվել է մագնիսադիէլեկտրիկ նյութեր հիման վրա անտենայի չափափոքրացման մեթոդի հետազոտումը: Ցույց է տրվել, որ մագնիսադիէլեկտրիկ նյութերը՝ օժտված լինելով ինչպես էլեկտրական, այնպես էլ մագնիսական հատկություններով, փոքրացնում են անտենայի չափը նույն սկզբունքով ինչպես դիէլեկտրիկները՝ միևնույն ժամանակ ապահովելով ավելի լայն հաճախային շերտ և ավելի բարձր էֆեկտիվություն: Ապացուցվել է, որ տարբեր կառուցվածքի մագնիսադիէլեկտրիկ նյութերը իրենց համարժեք մագնիսական և էլեկտրական դիպոլների համադրության շնորհիվ հնարավորություն մեծացնում են անտենայի ուղղորդվածությունը: Այդպիսով՝ լուծվել է էլեկտրականապես փոքր անտենաների նախագծման կարևորագույն երկու խնդիրները՝ բարորակության նվազագույն արժեքի և ուժեղացման գործակցի առավելագույն արժեքի ստացումը:

Ներկայացվող ատենախոսական աշխատանքի արդյունքները բացի զուտ գիտական հետաքրքրությունից կարող են նաև գործնական կիրառություններ գտնել տարբեր բնագավառներում: Այսպիսով՝ աշխատանքի արդիականությունը կասկած չի հարուցում:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 4 գլուխներից, եզրակացությունից և գրականության ցանկից:

Ներածությունում հիմնավորված է աշխատանքի արդիականությունը, ներկայացված են նպատակն ու խնդիրները, գիտական նորույթը և գործնական արժեքը: Ձևակերպված են պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները:

Ատենախոսության առաջին գլխում ներկայացվում է էլեկտրականապես փոքր անտենաների նախագծման սահմանափակումները: Բերվում է համեմատական վերլուծություն առկա մեթոդների վերաբերյալ՝ շեշտելով յուրաքանչյուր մեթոդի առավելություններն ու թերությունները: Նշվում է հետազոտվող մեթոդի հիմնական առաձնահատկությունները:

Ատենախոսության երկրորդ գլխում ներկայացվում է մագնիսադիէլեկտրիկ նյութերի հիման վրա միկրոշերտավոր անտենայի նախագծումը: Քննարկվում է միկրոշերտավոր անտենայի էֆեկտիվության և բարորակության կախվածությունը անտենայի տակդիրի բնութագրերից: Ցույց է տրվել, որ մագնիսադիէլեկտրիկ նյութերի կիրառմամբ անտենայի հաճախային շերտը զգալի

լայնանում է, ընդ որում այն առավելագույնն է $\epsilon_i < \mu_i$ բնութագրերով տակդիրի դեպքում: Ցույց է տրվել, որ փուլավորված անտենային ցանցում մագնիսադիէլեկտրիկ նյութի կիրառումը հանգեցնում է էլեմենտների միջև մեկուսացման մեծացմանը:

Ատենախոսության երրորդ գլուխը նվիրված է գերլայնաշերտ անտենաների չափափոքրացմանը: Ցույց է տրվել, որ բարձր դիէլեկտրիկական և մագնիսական թափանցելիությամբ մագնիսադիէլեկտրիկ նյութի կիրառման դեպքում անտենայի թողարկման շերտը նեղանում է: Դրանով բացատրվում է գերլայնաշերտ անտենաների առավելագույն չափափոքրացման գործակցի արժեքը:

Ատենախոսության չորրորդ գլխում ներկայացվում է էլեկտրականապես փոքր անտենաների ուժեղացման գործակցի բարելավման խնդիրը: Իրենց փոքր չափերի պատճառով էլեկտրականապես փոքր անտենաների ուժեղացման գործակիցը փոքր է և դրանց ճառագայթման հատկությունները նման են էլեկտրական կամ մագնիսական դիպոլի: Լուծելու այս սահմանափակումը՝ առաջարկվել է գերուղորդված էլեկտրականապես փոքր անտենայի մոդել, որը հիմնված է Հյուգենսի աղբյուր անտենայի վրա: Այս մոդելն իրականացվել է մագնիսադիէլեկտրիկ ռեզոնատորի՝ բարձր ռեզոնանսային հաճախությամբ միկրոշերտավոր անտենայի վրա տեղադրմամբ: Ցույց է տրվել, որ անտենայի ռեզոնանսային հաճախությունը նվազում է ավելի քան 5 անգամ, իսկ ուժեղացման գործակիցը ավելին է, քան FR4 հիմքով միկրոշերտավոր անտենայինը:

Եզրակացության մեջ ձևակերպված են ատենախոսության մեջ բերված հիմնական արդյունքները:

Ատենախոսական աշխատանքում ստացված արդյունքներն ունեն ինչպես գիտական, այնպես էլ կիրառական արժեք: Ատենախոսությունն ամբողջությամբ թողնում է դրական տպավորություն, սակայն գերծ չէ նաև որոշ թերություններից: Այսպես.

1. Ատենախոսության մեջ բերվում է արտաքին մագնիսական դաշտի ազդեցությամբ YIG նյութի մագնիսական թափանցելիության արտահայտությունը կախված արտաքին մագնիսական դաշտի մեծությունից: Ներկայացված դեպքի համար մագնիսական թափանցելիության հաշվարկային արժեքը բացակայում է:

2. Ատենախոսությունում ներկայացվում է կիսագնդաձև մագնիսադիէլեկտրիկ ռեզոնատորի միջոցով անտենայի չափափոքացումը և էլեկտրականապես փոքր գերուղորդված անտենայի ստացումը: Չի մեկնաբանվում նման երկրաչափության ընտրության առավելությունը: Ցանկալի կլիներ համեմատական տվյալներ տեսնել այլ երկրաչափական կառուցվածքի (օրինակ՝ գլանաձև, խորանարդաձև և այլն) ռեզոնատորների կիրառությունից ստացված արդյունքները:

Նշված թերությունները, սակայն, չեն կրում սկզբունքային բնույթ և չեն նսեմացնում աշխատանքի արժեքը: Աշխատանքում ստացված արդյունքների հավաստիությունը կասկած չի հարուցում:

Ատենախոսության արդյունքները կարող են օգտագործվել Երևանի պետական համալսարանի ֆիզիկայի ինստիտուտում, ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտում, ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտում, Երևանի կապի միջոցների գիտահետազոտական ինստիտուտում, ռադիոտեխնիկական ոլորտի մասնագիտական հաստատություններում և այլուր:

Աշխատանքի համապատասխանությունը ՀՀ ԲՈՂ-ի պահանջներին

Ատենախոսությունն իր արդիականությամբ, ծավալով, գիտական նորությամբ, ձևակերպմամբ, հիմնավորմամբ և հիմնական արդյունքների կարևորությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԲՈՂ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին:

Հրապարակումները

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 5 գիտական աշխատանքներում: Սեղմագիրը ամբողջովին համապատասխանում է ատենախոսությանը և արտացոլում է դրա հիմնական դրույթները:

Եզրակացություն

Արարատ Հենրիկի Ստեփանյանի «Մագնիսա-դիէլեկտրիկ նյութերի և կենտրոնացված պարամետրերով ռեզոնատորների հիման վրա էլեկտրականապես փոքր անտենաներ» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, որը կատարված է

պատշաճ գիտական մակարդակով և ունի մեծ գործնական արժեք: Իր ծավալով և գիտական մակարդակով այն լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈՂ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, բովանդակությամբ համապատասխանում է Ա.04.03, «Ռադիոֆիզիկա» մասնագիտությանը, իսկ հեղինակն արժանի է ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Կարծիքը կազմեցին՝

Հայ-ռուսական համալսարանի ինժեներաֆիզիկական ինստիտուտի հեռահաղորդակցության ամբիոնի վարիչ, տ.գ.թ. դոցենտ՝ Ա.Կ. Ահարոնյանը



Հայ-ռուսական համալսարանի ինժեներաֆիզիկական ինստիտուտի գիտ. խորհուրդի քարտուղար, Գ.Ա. Սամվելյան



Ստորագրությունները հաստատում եմ՝

Հայ-ռուսական համալսարանի գիտ. քարտուղար Բ.Գ. Կոչոցեան



Ռ.Ս. Կասաբաբովա