



ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և

Էլեկտրոնիկայի ինստիտուտի տնօրեն

S. Զաքարյան
« 10 » մարտի 2022թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Գեղամ Արծրունու Պետրոսյանի «Անալոգային ինտեգրալ սխեմաների հուսալիության բարձրագույն միջոցների մշակում» թեմայով, Ե27.01 - «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսության թեմայի արդիականությունը:

Ժամանակակից ինտեգրալ սխեմաները (ԻՍ) լայն կիրառում են գտել բազմաթիվ տեխնոլոգիական ուղղություններում՝ արհեստական բանականություն, տվյալների ընդունման և փոխանցման արագագործ համակարգեր, տիեզերական, ավիացիոն կայաններ և այլն: Նշված ոլորտներում և բազմաթիվ այլ համակարգերում կիրառվող ԻՍ-երի հուսալիության անկումը կարող է հանգեցնել անուղղելի հետևանքների: Հայտնի է, որ արդի տեխնոլոգիական համակարգերում մեծ է անալոգային բաղադրիչների կիրառության չափաբաժինը, ուստի դրանց խափանումների հետևանքով ընդհանուր սխեման կարող է չկատարել իր առջև դրված առաջադրանքը:

Կոմպլեմենտար մետաղ-օքսիդ-կիսահաղորդչային (ԿՄՕԿ) ԻՍ-երի զարգացումը ուղղեկցվում է դրանցում տրանզիստորների հոսքուղղու երկարության մասշտաբավորմամբ՝ բարձր արագագործության, ցածր էներգասպառման և կիսահաղորդչային բյուրեղի վրա զբաղեցրած փոքր մակերեսի պահանջները բավարարելու նպատակով: Ցածր էներգասպառում ապահովելու նպատակով սնուցման լարման արժեքները ևս նվազում են:

Մասշտաբավորումը և սնուցման լարման նվազեցումը սակայն ունեն նաև բացասական հետևանքներ, որոնցից է անալոգային ԻՄ-երի հուսալիության անկումը: Մասնավորապես մեծացել են ծերացման երևույթների և տեխնոլոգիական շեղումների ազդեցությունները անալոգային ԻՄ-երի հուսալիության վրա: Հետզհետե խստացող տեխնիկական պահանջներին բավարարելը դառնում է էլ ավելի դժվար, ինչի պատճառով անհրաժեշտություն է առաջանում մշակել ԻՄ-երի հուսալիության բարձրացման սխեմատեխնիկական միջոցներ, որոնք կբավարարեն առաջադրված պահանջները:

Հաշվի առնելով այս ամենը կարելի է համարել, որ Գ.Ա. Պետրոսյանի «Անալոգային ինտեգրալ սխեմաների հուսալիության բարձրացման միջոցների մշակում» թեմայով ատենախոսությունում առաջադրված անալոգային ԻՄ-երի հուսալիության բարձրացման նոր և արդյունավետ միջոցների մշակման խնդիրն արդիական է և կարող է ունենալ գործնական մեծ նշանակություն ժամանակակից ԻՄ-երի վրա հիմնված սարքաշինությունում (մեքենաշինություն, արագագործ համակարգեր և այլն):

Ատենախոսության բովանդակությունը, արդյունքների և եզրակացությունների հավաստիությունը:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, 3 գլխից, եզրահանգումից, 115 անուն գրականության ցանկից և 4 հավելվածներից (առաջինում բերված է ատենախոսության ներդրման ակտը, երկրորդում՝ հետազոտված սխեմաների որոշ նկարագրություններ, երրորդում՝ մշակված ծրագրային միջոցի նկարագրության հատվածներ, չորրորդում՝ ատենախոսությունում օգտագործված աղյուսակների, նկարների, և հապավումների ցանկերը): Աշխատանքի ընդհանուր ծավալը, հավելվածների հետ միասին, կազմում է 123 էջ:

Ներածությունում հիմնավորված է ատենախոսական աշխատանքի թեմայի արդիականությունը, ներկայացված են՝ հետազոտության առարկան, աշխատանքի նպատակը, հետազոտության մեթոդները, գիտական նորույթը, պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները, ինչպես նաև աշխատանքի գործնական արժեքը:

Գլուխ 1-ում դիտարկված են ժամանակակից անալոգային ԻՄ-երի խափանումը պայմանավորող հիմնական գործոնները և դրանց ազդեցությունները, ինչպես նաև հուսալիության բարձրացման նոր միջոցների մշակման անհրաժեշտությունն ու կարևորությունը: Ներկայացված են անալոգային ԻՄ-երի հուսալիության բարձրացման

գրականությունից հայտնի արդի միջոցները, դրանց աշխատանքի սկզբունքը, ընդգծվել են առկա թերությունները:

Գլուխ 2-ում ներկայացվել են անալոգային ԻՄ-երի հուսալիության բարձրացման նոր մեթոդներ, ինչպես նաև դրանում առկա ենթահամակարգերի համապատասխան սխեմատիկական կառուցվածքները: Ներկայացվել են կատարված մոդելավորման արդյունքները և նշվել են առավելությունները առկա լուծումների նկատմամբ:

Գլուխ 3-ում ներկայացված է առաջարկված մեթոդների հիման վրա ստեղծված IC_Reliability ծրագրային գործիքը, ինչի օգնությամբ իրականացվել են առաջարկված լուծումները: Ծրագրային միջոցի կիրառումն էական չափով կրճատում է նախագծման ժամանակը ապահովելով անալոգային ԻՄ-երի հուսալիության արդի պահանջներին համապատասխանող բարձրացում:

Եզրակացությունները հանդիսանում են հետազոտման տրամաբանական եզրափակում՝ հիմնավորված իրագործված փորձնական մշակման արդյունքներով, լիովին համապատասխանում է ատենախոսությունում նկարագրված մոտեցումներին, դրույթներին ու մեթոդներին: Առաջարկված բոլոր մոտեցումները ձևակերպված են պարզ և կոնկրետ, արտացոլում են աշխատանքի էությունը, անմիջականորեն հիմնավորված են ատենախոսության բովանդակությամբ և ունեն կիրառական նշանակություն:

Ատենախոսության արդյունքների հավաստիությունը հաստատված է մի շարք (թվով 4) միջազգային կոնֆերանսների ներկայացումով:

Ատենախոսության նորույթը, գիտական և կիրառական նշանակությունը:

Ատենախոսությունում ամփոփվել են մի շարք գործնական նշանակություն և գիտական արժեք ունեցող արդյունքներ, որոնցից կարելի է նշել՝

1. Օպերացիոն ուժեղարարներում ծերացման երևույթների ազդեցության նվազեցման միջոցը, որը հիմնված լինելով թվային բանալիների ավելացման և դրանց միջոցով, սխեմայի անջատված վիճակում տրանզիստորների աշխատանքային պայմանների բարելավման վրա, հնարավորություն է տալիս ուժեղարարի մուտքային շեղման լարումը փոքրացնել ավելի քան 11,5 անգամ՝ մակերեսի ընդամենը 4,81% աճի հաշվին:
2. Լարմամբ դեկավարվող գեներատորներում ծերացման երևույթների ազդեցության նվազարկման մեթոդը, որի դեպքում թվային դեկավարմամբ սխեմայի ավելացումը

հնարավորություն է տալիս ընդհանուր սխեմայի հոսանքի կառավարման միջոցով, չեզոքացնել էլքային ազդանշանի հաճախության ավելի քան 16% փոքրացումը՝ հասցնելով 3% -ի՝ 12,4% մակերեսի աճի հաշվին:

3. Օպերացիոն ուժեղարարներում և դրանց վրա հիմնված համեմատիչներում էլքային շեղման լարման նվազեցման եղանակը, որում թվային դեկավարմամբ կարգաբերման սխեմայի ավելացման միջոցով հնարավոր է ապահովվել ուժեղարարի ճյուղերի համաչափությունը, և կախված կառուցվածքից՝ մակերեսի առավելագույնը 23,7% աճի հաշվին փոքրացնել էլքային շեղման լարումը 3-10 անգամ:

4. Առաջարկվել է անալոգային ԻՄ-երի հուսալիության բարձրացման IC_Reliability ծրագրային միջոցը:

Առաջարկվող մեթոդները իրագործվել են IC_Reliability ծրագրային միջոցում, որը ներդրվել է «Սինոփսիս Արմենիա» ՓԲԸ-ում և կիրառվում է անալոգային ԻՄ-երի հուսալիության բարձրացման միջոցների նախագծման և նմանակման արդյունքերի վերլուծության նպատակով: Փորձարկումները ցույց են տվել, որ IC_Reliability ծրագրային միջոցը թույլ է տալիս միջինում 4,5 անգամ նվազեցնել սխեմատեխնիկական նախագծման և ստուգման գործընթացի տևողությունը, միջին չափով 3-10 անգամ նվազեցնել ձեռագրման երևույթների և տեխնոլոգիական շեղումների ազդեցությամբ անալոգային ինտեգրալ սխեմաների կարևորագույն պարամետրերի վատթարացումը՝ կիսահաղորդչային բյուրեղի վրա զբաղեցվող մակերեսի ընդամենը 4,81-23,7% մեծացման հաշվին:

Աշխատանքում ստացված արդյունքները հիմնականում կարող են կիրառվել ժամանակակից կիսահաղորդչային ֆունկցիոնալ տարրերի վրա հիմնված սարքաշինությունում (մեքենաշինություն, արագագործ համակարգեր և այլն):

Աշխատանքի համապատասխանությունը ՀՀ ԲՈԿ-ի պահանջներին:

Ատենախոսությունն իր արդիականությամբ, նորությամբ, ծավալով, հիմնավորմամբ, ձևակերպմամբ և հիմնական արդյունքների կարևորությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին: Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրապարակվել են հեղինակի 8 գիտական աշխատանքներում: Սեղմագիրը լիովին համապատասխանում է ատենախոսությանը և արտացոլում է դրա հիմնական դրույթները:

Մտացված արդյունքներով հանդերձ ատենախոսությունը գերծ չէ թերու- թյունները, որոնցից կնշենք ամենակարևորները:

1. Որոշ գրաֆիկներում ատանցքները բնորոշող ֆիզիկական մեծությունները, ինչպես նաև նրանց արժեքները արտահայտող թվերը հստակ չեն կարդացվում կամ բացակայում են (նկ. 1.1):
2. Տեղ են գտել որոշ լեզվական և ուղղագրական անճշտություններ, առկա են սխեմաներում չլուսաբանված նշանակումներ (նկ. 1.16, 1.17):
3. Որոշ նկարներում պատկերված են հոսանքի աղբյուրներ և նշված չէ դրանց հստակ սխեմատեխնիկական իրազործումը (նկ. 1.14):
4. Ծերացման ազդեցությունները սխեմաների աշխատանքի վրա դիտարկելիս հստակ չի նշվել կոնկրետ երևույթի չափաբաժինը հուսալիության անկնման մեջ:
5. Առկա է թվային տվյալների գրանցման և պահպանման խնդիր՝ տեղի և պահպանման ժամանակի առումով, ինչպես նաև նրանց արժեքների փոփոխության խնդիրը ժամանակի ընթացքում :

Չնայած նշված թերություններին, Գ.Ա. Պետրոսյանի ատենախոսությունը արդիական է, ավարտուն և ունի գիտական ու գործնական կարևոր նշանակություն:

Եզրակացություն

Գ. Ա. Պետրոսյանի «Անալոգային ինտեգրալ սխեմաների հուսալիության բարձրացման միջոցների մշակում» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, կատարված է բարձր գիտական մակարդակով և ունի կարևոր կիրառական արժեք: Մասնավորապես, ստացված արդյունքները օգտակար կլինեն ժամանակակից կիսահաղորդչային ֆունկցիոնալ տարրերի վրա հիմնված սարքաշինությունում:

Ներկայացված ատենախոսական աշխատանքը իր ծավալով ու գիտական մակարդակով լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսությունների պահանջներին և բովանդակությամբ համապատասխանում է ԵՇ7.01 - "Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա" մասնագիտությանը, իսկ հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Ատենախոսությունը զեկուցվել, մանրամասն քննարկվել և հավանության է արժանացել «ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտ» ՊՈԱԿ 2022թ. մարտի 10-ին կայացած գիտական սեմինարում: Ներկա էին ֆիզմաթ. գիտ. դոկտոր Ս.

Պետրոսյանը, ֆիզմաթ գիտ. թեկնածուներ Ա. Մուսայելյանը, Ս. Ներսեսյանը, Ա. Եսայանը, տեխ. գիտ. թեկնածու Ն. Եզակյանը և ՌՖՆԻ-ի այլ գիտաշխատողներ:

Կարծիքը ձևավորեց և ամփոփեց՝

ՌՖՆԻ-ի «Կիսահաղորդչային նանոէլեկտրոնիկայի»

լաբորատորիայի վարիչ, ՀՀ ԳԱԱ թղթ. անդամ, ֆ.մ.գ.դ., պրոֆ.

Ս. Պետրոսյան

Ս. Պետրոսյան

/Ս. Պետրոսյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀՀ ԳԱԱ ՌՖՆԻ-ի փոխմտնօրեն

Է. Ասմարյան

Է. Ասմարյան

