



“Հաստատում եմ”  
Երևանի Պետական Համալսարանի  
պրոռեկտոր,  
Ռ.Ն. Բարխուդարյան  
\_\_\_\_\_ 2022 թ.

### ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Հրաչյա Վաղիմի Գումրոյանի «Ինտեգրալ սխեմաների խոտանի նվազեցմանն ուղղված միջոցների մշակումը» «Ե27.01 - “Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա”

մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

### ԹԵՄԱՅԻ ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կիսահաղորդչային ոլորտը շարունակական զարգացումը հանգեցրել է միավոր մակերեսի վրա ինտեգրալ սխեմաների (ԻՍ) ենթահանգույցների քանակի աճին և դրանց զգայունության բարձրացմանը արտաքին փոփոխությունների նկատմամբ: Այսպիսի առաջընթացի և ենթահանգույցների քանակի աճը բարդացրել են ԻՍ անխափան աշխատանքի ապահովումը շահագործման ողջ ընթացքում: Բացի այդ ԻՍ-երը դարձել են զգայուն փոխանցվող ազդանշանի աղավաղումների, ինչպես նաև աշխատանքային լարման տատանումների նկատմամբ: Վերջիններիս արժեքների ցանկացած փոփոխություն կարող է հանգեցնել ԻՍ-ում պարամետրական խոտանի առաջացման և դրա հետագա խափանման:

Բացի նշված պարամետրական խոտաններից, ԻՍ-երի փորձարկման ընթացքում առաջանում են ֆիզիկական վնասվածքներ, որոնք պայմանավորված են փորձարկման հարթակներում առկա սարքավորումների թերություններով: Այս խնդիրը հնարավոր է լուծել կատարելով տարբեր տվիչների միաձուլում, ինչի արդյունքում կնվազի տվիչներից ընթերցվող տարածական տվյալների աղմուկը:

Գրականությունից հայտնի են լուծումներ, որոնց միջոցով հնարավոր է բարձրացնել ԻՍ-երի ԳԼՁ շեղումների նկատմամբ կայունությունը, սակայն առկա մեթոդները

իրականացնում են կարգաբերումը ըստ նախագծի պահանջների և հաշվի չեն առնում համակարգի ընթացքում առաջացող աղավաղումների ուղղման խնդիրները:

Ատենախոսությունում մշակված են ԻՍ-ի խոտանի նվազեցմանն ուղղված միջոցներ, որոնք կբարձրացնեն ԻՍ-ի կայունությունը արտաքին շեղումների նկատմամբ:

#### ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՆՊԱՏԱԿԸ

Ատենախոսության հիմնական նպատակներն ու խնդիրներն են.

շեղազուտել և մշակել այնպիսի համակարգեր, որոնք հնարավորություն կտան նվազեցնել ԻՍ խոտանի թիվը, մշակված մեթոդների միջոցով բարձրացնել ԻՍ հուսալիությունը :

#### ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՈՐՈՒՅԹԸ

1. Առաջարկվել են ԻՍ-երում խոտանի նվազեցմանն ուղղված մոտեցումներ, որոնք հնարավորություն կտան՝ բարձրացնելու փոխանցվող ազդանշանի կայունությունը և ԻՍ համակարգերի հուսալիությունը՝ դրանցում էներգասպառման և մակերեսի բարձրացման հաշվին:
2. Մշակվել է ԼԿՀԳ-ում ԳԼՋ շեղումների հայտնաբերման և կարգաբերման մեթոդ, որի կիրառմամբ հենակային լարման արժեքների բաշխվածությունը նվազել է մոտավորապես 30%-ով, իսկ ելքային հաճախականության արժեքների տատանումները՝ մոտավորապես 40%-ով՝ ի հաշիվ ՀՓԻՀ հանգույցի մակերեսի մոտավորապես 15%-ով մեծացման:
3. Ստեղծվել է ազդանշանի լցման գործակցի արժեքների շեղումների կարգաբերման մեթոդ, որը հնարավորություն է տալիս իրականացնել լցման գործակցի  $\pm 0,5\%$  ճշտությամբ կարգաբերումը՝ Ս/Ե հանգույցի էներգասպառման ընդամենը 3,95 մՎտ-ով մեծացման հաշվին:
4. Առաջարկվել է Կալմանի գոտիչով կողմանցույցի և գիրոսկոպի համատեղման մեթոդ, որի միջոցով աղմուկների առաջացրած անկյան շեղումները նվազել են  $2^\circ$ -ից մինչև  $0,2^\circ$ , իսկ հարթակի առավելագույն շեղման չափը 0,5 մկմ-ից 0,05 մկմ՝ ի հաշիվ համակարգում ներդրված հավելյալ տվիչների:

5. Ստեղծվել է ընդունիչում մուտքային կրկնիչի շեղման տրանզիստորի փականի լարման կառավարման մեթոդ, որի օգտագործմամբ ԻՍ-երի հուսալիությունը մեծացել է՝ 87%-ով նվազեցնելով փական-ակունք հոսանքի և շեմային լարման արժեքների փոփոխությունը՝ մակերեսի 20%-ով մեծացման հաշվին

#### **ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Մշակվել է է ինտեգրալ սխեմաներում խոտանի նվազեցմանն ուղղված մեթոդների նմանակման կարգավորման «PVT Customizer» ծրագրային միջոցը, որը ներդրվել է «Էքսպեր» ՍՊԸ-ում և օգտագործվում է խառը ազդանշանային ինտեգրալ սխեմաների նախագծման սահմանափակումների կարգավորման փուլում: Դրանում ներդրված ալգորիթմները հնարավորություն են տվել արագացնել նմուշների նմանակման գործընթացը միջին չափով 25%-ով՝ ի հաշիվ ԻՍ ժամանակային պարամետրերի 5%-ով նվազման:

#### **ԳԻՏԱԿԱՆ ԴՐՈՒՅԹՆԵՐԸ**

1. Լարմամբ կառավարվող հաճախականությունների գեներատորում գործընթացի, սնուցման լարման, ջերմաստիճանի շեղումների հայտնաբերման և կարգաբերման մեթոդը:
2. Ազդանշանի լցման գործակցի արժեքների շեղումների ինքնակարգաբերման մեթոդը:
3. Կալմանի գտիչով կողմանցույցի և գիրոսկոպի համատեղման մեթոդը:
4. Ընդունիչում մուտքային կրկնիչի շեղման տրանզիստորի փականի լարման կառավարման մեթոդը:

#### **ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԾԱՎԱԼԸ ԵՎ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ**

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, եզրահանգումից, 130 անուն գրականության ցանկից և թվով 5 հավելվածներից: Ատենախոսության ծավալը կազմում է 119 էջ, իսկ հավելվածների հետ միասին՝ 158 էջ:

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՈՒՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՀԱՎԱՍՏԻՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Գիտական արդյունքների հավաստիությունը հաստատված է ատենախոսությունում ներկայացված գիտական արդյունքների մաթեմատիկական հիմնավորումների և գործնական մոդելավորման արդյունքների համադրմամբ:

## ՀԵՂԻՆԱԿԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿԱԾ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐՈՒՄ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԸՆԴԳՐԿՄԱՆ ԼԻԱՐԺԵՔՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսության հիմնական արդյունքները հրապարակված են հեղինակի 6 գիտական աշխատանքներում և զեկուցվել են մի շարք գիտաժողովներում:

## ՆԿԱՏՎԱԾ ԹԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

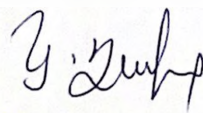
1. Հաշվի առնելով ներկայացված մեթոդների մակերեսի վրա ազդեցությունը ցանկալի կլիներ ավելացնել ֆիզիկական չափսերի գնահատման եղանակները:
2. Ատենախոսության մեջ որոշ նկարների առանցքների արժեքները փոքր են և ոչ ընթեռնելի:
3. Լավ կլիներ ներկայացվող դրույթներում ավելացնել ակնկալվող արժեքները:

## Երակացություն

2.Վ. Գումրոյանի «Ինտեգրալ սխեմաների խոտանի նվազեցմանն ուղղված միջոցների մշակումը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, կատարված է բարձր գիտական մակարդակով և ունի կարևոր կիրառական արժեք: Սեղմագիրը ամբողջությամբ համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը: Ներկայացված ատենախոսական աշխատանքը իր ծավալով ու գիտական մակարդակով լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսությունների պահանջներին և բովանդակությամբ համապատասխանում է Ե27.01 - “Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա” մասնագիտությանը, իսկ հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Ատենախոսությունը զեկուցվել, մանրամասն քննարկվել և հավանության է արժանացել ԵՊՀ կիսահաղորդիչների ֆիզիկայի և միկրոէլեկտրոնիկայի ամբիոնի 2022 թ. հունիսի 9-ին կայացած գիտական սեմինարում: Ներկա էին՝ ֆիզ-մաթ. գիտ. դոկտորներ՝ պրոֆ. Կ.Ս. Ղամբարյանը, պրոֆ. Ֆ.Վ. Գասպարյանը, ֆ.մ.գ. թեկնածուներ՝ Կ/Հ սարքերի և կանոտեխնոլոգիաների կենտրոնի տնօրեն Մ.Ս. Ալեքսանյանը, Հ.Ա. Զաքարյանը, տ.գ.թ. Ա.Գ. Սալունցը, ամբիոնի այլ աշխատակիցներ, ասպիրանտներ և ուսանողներ:

Կիսահաղորդիչների ֆիզիկայի և  
միկրոէլեկտրոնիկայի ամբիոնի վարիչ՝



Կ.Ս. Ղամբարյան

ԵՊՀ գիտքարտուղար՝



Մ. Վ. Հովհաննիսյան

16. 06. 2022թ.