



«Հաստատում եմ»

Երևանի Պետական Համալսարանի

պրոռեկտոր,

Ռ.Ն. Բարխուդարյան

21.06. 2021 թ.

### ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Արման Աշոտի Աթանեսյանի «Ազդանշանի անալոգաթվային ձևափոխման գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման միջոցների մշակումը և հետազոտումը» «Ե27.01 - «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

### ԹԵՄԱՅԻ ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Կիսահաղորդչային արդյունաբերության աճը հանգեցնում է միավոր մակերեսի վրա էլեկտրական կոմպոնենտների քանակի մեծացմանը, ինչպես նաև խստանում են ինտեգրալ սխեմային (ԻՍ) ներկայացվող տեխնիկական պահանջները: Այս ամենը հանգեցնում է նրան որ ԻՍ-ի արտադրության ժամանակ անգամ չնչին անձշտությունները հանգեցնում է սխեմայի աշխատանքային պարամետրերի անթույլատրելի վատթարացման:

Դիսկրետ տարրերի դեպքում արտադրական գործընթացի հետևանքով էլեկտրական կոմպոնենտների պարամետրերի շեղումը չի գերազանցում 1-2%-ը այն դեպքում, երբ ԻՍ-ում նույն տարրերի շեղումը նումինալից կարող է հասնել 20-25%-ի:

Նման հետարտադրական սխալների շտկումը հնարավոր չէ կատարել նախագծողի միջամտությամբ, ուստի խիստ անհրաժեշտություն է առաջանում ԻՍ-ում ունենալ այնպիսիս ներդրված ինքնակարգաբերմամբ համակարգ, որը թույլ կտա ինքնակարգաբերման միջոցով նվազեցնել վերջինիս պարամետրական անձշտությունները:

Անալոգաթվային (ԱԹՁ) և թվաանալոգային (ԹԱՁ) ձևափոխիչները նույնպես բացառություն չեն կազմում և հաճախ արտադրական գործընթացի արդյունքում

ունենում են պարամետրերի զգալի շեղում, որոնք կարող են հանգեցնել սխեմայի աշխատանքի խափանման: Ձևափոխչներում հիմնականում վատթարանում են գծայնության պարամետրերը: Գծայնության պարամետրերի վատթարացումը ձևափոխչներում հանգեցնում է կողի կամ ելքային լարման արժեքների կորստի և հետևաբար ինֆորմացիայի կորստի:

Նախագծողների կողմից բազմաթիվ փորձեր են կատարվել ուղված այնպիսի միջոցների մշակման որոնք թույլ կտան նվազեցնել ձևափոխչների ոչ գծայնության սխալները ինքնակարգաբերման համակարգերով, սակայն գիտատեխնիկական արագ աճի պայմաններում ոչ բոլոր լուծումներն են ցուցաբերում բավարար արդյունք:

Ատենախոսությունում մշակված են ԱԹՁ-ների ԹԱՁ-ների գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման համապիտանի համակարգեր որոնք ի տարբերություն ներկա լուծումների բավարարում են ժամանակակից պահանջներին:

#### ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՆՊԱՏԱԿԸ

Ատենախոսության հիմնական նպատակներն ու խնդիրներն են.

Մշակել և հետազոտել այնպիսի ներդրված համակարգեր, որոնք թույլ կտան նվազեցնել արտադրական գործընթացի պատճառով առաջացած սխալները և շեղումները, մշակված մեթոդների միջոցով նվազեցնել ԱԹՁ-ների և ԹԱՁ-ների ոչ գծայնությունը: Մեծացնել աշխատող արտադրանքի ելքի տոկոսը՝ զուգահեռ բարելավելով աշխատող համակարգերի տեխնիկական պարամետրերը:

#### ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՈՐՈՒՅԹԸ

- Առաջարկվել են ազդանշանի անալոզաթվային ձևափոխման գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման միջոցների մշակման սկզբունքներ, որոնք ի տարբերություն հայտնի լուծումների՝ ավելի արդյունավետ են ոչ գծայնության նվազեցման տեսանկյունից: Ներդրված հետադարձ կապով համակարգերը թույլ են տալիս ապահովել շեղված պարամետրերի բավարար չափով փոքրացում՝ թույլատրելի սահմաններում կիսահաղորդչային բյուրեղի վրա զբաղեցրած մակերեսի և կարգաբերման ժամանակի մեծացման պարագայում:



- Մշակվել է զուգահեռ անալոգաթվային ձևափոխիչի գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման ներդրված համակարգ, որում, հետադարձ կապի նախաուժեղարարի և կարգաբերման օժանդակ թվաանալոգային ձևափոխիչների ընդգրկման շնորհիվ, ոչ գծայնության պարամետրերը նվազեցվել են մոտավորապես 3 անգամ՝ կարգաբերման ժամանակի ընդամենը 12% մեծացման հաշվին:
- Առաջարկվել է հոսանքի թվաանալոգային ձևափոխիչի գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման ներդրված համակարգ, որում հոսանքի աղբյուրների հոսանքների համեմատման և կարգաբերման հաշվին փոքրացվել են ոչ գծայնության պարամետրերը 20-25%-ով՝ զբաղեցրած մակերեսի ընդամենը 5% աճի պարագայում:
- Մշակվել է կոնվեյերային անալոգաթվային ձևափոխիչի գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման միջոց, որում, ուժեղարարների լարման շեղման սխալի փոքրացման համակարգի ներդրման շնորհիվ, ոչ գծայնության պարամետրերը նվազեցվել են մոտավորապես 2.5 անգամ: Նախկինում առկա մեթոդի համեմատ չի փոքրանում ուժեղացման սխալը:

#### ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսությունում մշակված ազդանշանի անալոգաթվային ձևափոխման գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման միջոցներն իրագործվել են Linearity self-calibration designer ծրագրային գործիքում: Ծրագրային գործիքը ներդրվել է «ՄԻՆՈՓՄԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում և օգտագործվում է անալոգաթվային և թվաանալոգային ձևափոխիչների նախագծման համար: Առաջարկված մեթոդների իրագործումը Linearity self-calibration designer ծրագրային գործիքում թույլ է տվել փոքրացնել նախագծման ժամկետը 5-7 անգամ, գործնականում նվազեցնել ոչ գծայնության սխալները՝ ստացված արդյունքների համեմատ միջինում 20-25%-ով, էներգասպառման 20-25% և կիսահաղորդչային բյուրեղի վրա զբաղեցվող մակերեսի 10-15% մեծացման հաշվին:

#### ԳԻՏԱԿԱՆ ԴՐՈՒՅԹՆԵՐԸ

1. Ազդանշանի անալոգաթվային ձևափոխման գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման միջոցների մշակման սկզբունքները:
2. Զուգահեռ անալոգաթվային ձևափոխիչի գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման միջոցը:
3. Հոսանքի թվաանալոգային ձևափոխիչի գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման միջոցը:
4. Կոնվեյերային անալոգաթվային ձևափոխիչի գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման միջոցը:

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

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացությունից, հավելվածից և հղումների 128 անուն գրականության ցանկից: Ատենախոսության ծավալը կազմում է 104 էջ, իսկ հավելվածների հետ միասին՝ 124 էջ:

#### **ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՈՒՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՀԱՎԱՍՏԻՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ**

Գիտական արդյունքների հավաստիությունը հաստատված է ատենախոսությունում ներկայացված մաթեմատիկական հիմնավորումներով և մոդելավորման փորձնական արդյունքների հետ համընկնման մեծ աստիճանով:

#### **ՀԵՂԻՆԱԿԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿԱԾ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐՈՒՄ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ**

#### **ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԸՆԴԳՐԿՄԱՆ ԼԻԱՐԺԵՔՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Ատենախոսության հիմնական արդյունքները հրապարակված են հեղինակի 5 գիտական աշխատանքներում և զեկուցվել են մի շարք գիտաժողովներում:

#### **ՆԿԱՏՎԱԾ ԹԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ**

1. Ատենախոսությունում և սեղմագրում բերված որոշ գրաֆիկների առանցքները դժվար ընթերնելի են:
2. Ոչ գծայնության պարամետրերի կարգաբերման ժամանակային պարամետրերի քանակական տվյալները համեմատական բնույթի են, իսկ ճշգրիտ արդյունքները ներկայացված չեն:

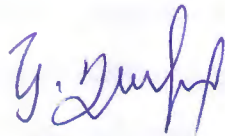


## Երակացություն

Ա.Ա. Աթանեսյանի «Ազդանշանի անալոգաթվային ձևափոխման գծայնության ինքնակարգաբերմամբ լավարկման միջոցների մշակումը և հետազոտումը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունն ավարտուն աշխատանք է, կատարված է բարձր գիտական մակարդակով և ունի կարևոր կիրառական արժեք: Մեղմագիրը 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 2021 թ. հունիսի 14-ին կայացած գիտական սեմինարում: Ներկա էին՝ ֆիզ-մաթ. գիտ. դոկտորներ՝ պրոֆ. Կ.Ս. Ղամբարյանը, պրոֆ. Ֆ.Վ. Գասպարյանը, պրոֆ. Ս.Վ. Մելքոնյանը, ֆ.մ.գ. թեկնածուներ՝ լաբորատորիայի վարիչ Մ.Ս. Ալեքսանյանը, Զ.Ն. Ադամյանը, Հ.Ա. Զաքարյանը, Մ.Հ. Ազարյանը տ.գ.թ. Ա.Գ. Սայունցը, ամբիոնի այլ աշխատակիցներ, ասպիրանտներ և ուսանողներ:

Կիսահաղորդիչների ֆիզիկայի և  
միկրոէլեկտրոնիկայի ամբիոնի վարիչ՝



Կ.Ս. Ղամբարյան

ԵՊՀ գիտքարտուղար՝



Լ.Ս. Հովսեփյան

21.06. 2021թ