

«ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ»



ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի
ինստիտուտի տնօրեն
Ս. Չաքարյան
« 14 » դեկտեմբերի 2022 թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Կարեն Արթուրի Մելիքյանի «Մուտք/Էլք հանգույցներում արագագործության բարձրացման միջոցների մշակումը» թեմայով, Ե.27.01 - «Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության սեղմագրի վերաբերյալ

Արդիականությունը:

Ինտեգրալ սխեմաներում մուտք/ելք հանգույցները նախատեսված են տարբեր տիպի տվյալների և սնուցման փոխանակաման համար ինտեգրալ սխեմայի միջուկի և արտաքին աշխարհի հետ: Հաջորդական տվյալների փոխանցման Մ/Ե հանգույցները կիսահաղորդչային բյուրեղի վրա զբաղեցրած փոքր մակերեսի հաշվին, լայնորեն կիրառվում են կրկնակի տվյալի փոխանցմամբ համակարգերում: Հաջորդական տվյալների փոխանցման դեպքում արդի արագագործության պահանջներին բավարարելու համար անհրաժեշտություն է առաջանում մեծացնելու Մ/Ե հանգույցների աշխատանքային հաճախականությունը:

Աշխատանքային հաճախականությունների աճով պայմանավորված առաջանում են ազդանշանի աշխատանքային պարամետրերի շեղումներ, ինչը կարող է պատճառ հանդիսանալ տվյալի աղավաղման կամ կորստի:

Հետևաբար, Կարեն Արթուրի Մելիքյանի «Մուտք/Էլք հանգույցներում արագագործության բարձրացման միջոցների մշակումը» թեմայով ատենախոսության մեջ առաջարկված խնդիրները և դրանց լուծման միջոցները խիստ արդիական են:

Ատենախոսության բովանդակությունը, արդյունքների և եզրակացությունների հավաստիությունը, դիտողություններ ձևավորման վերաբերյալ:

Աշխատանքը կազմված է ներածությունից, 3 գլխից, եզրահանգումից, 117 անուն գրականության ցանկից և 4 հավելվածներից, որոնցից առաջինում ներկայացված է ատենախոսության ներդրման ակտը, երկրորդում՝ Մ/Ե հանգույցներում սխեմաների Spice նկարագրության հատվածներ, երրորդում՝ HSIO equalizer ծրագրային միջոցի նկարագրության հատվածներ, իսկ չորրորդում՝ օգտագործված աղյուսակների, նկարների և հապավումների ցանկերը: Ատենախոսության ծավալը կազմում է 115 էջ, իսկ հավելվածների հետ միասին՝ 148 էջ:

Ներածությունում ներկայացված է ատենախոսության արդիականության հավաստիությունը, ինչպես նաև հետազոտության առարկան, աշխատանքի նպատակը, հետազոտության մեթոդները, գիտական նորույթը, պաշտպանության ներկայացվող դրույթները և դրանց հավաստիությունը և գործնական արժեքը:

Գլուխ 1-ում ներկայացված են Մ/Ե հանգույցների կիրառությունը ԻՍ-երում, դրանց նախագծման մոտեցումները և առանձնահատկությունները: Հետազոտվել են մասշտաբավորման ազդեցությունները համակարգերի արտադրողականության վրա, ինչպես նաև մի շարք պարամետրեր՝ որոնք ազդում են արագագործության սահմանափակման վրա:

Գլուխ 2-ում ներկայացվել են արագագործության բարձրացման համար առաջարկված միջոցները, նախագծված և մոդելավորված միջոցների արդյունքները, ստացված արդյունքների գնահատումները, և համեմատումը առկա միջոցների և սխեմատեխնիկական լուծումների հետ:

Գլուխ 3-ում ներկայացվել է առաջարկված մեթոդների իրականացման համար ստեղծված «HSIO equalizer» ծրագրային գործիքը, որը թույլ է տալիս արագացնել նախագծման գործընթացը, և էականորեն բարձրացնել արագագործությունը էներգասպառման և մակերեսի աճի պարագայում:

Եզրահանգում բաժնում ամփոփված են ստացված արդյունքները և դրանց նշանակալիությունը արագագործության բարձրացման և բարձր հաճախականային տիրույթում աշխատանքի ապահովման համար:

Հետազոտությունների և արդյունքների նորույթը:

Ատենախոսության դրույթները հիմնավորված են հետևյալ դրույթներով՝

1. Մ/Ե հանգույցների արագագործության բարձրացման համար հաղորդչի ազդանշանի ճակատների կարգաբերման մեթոդը:
2. Ընդունիչի նոր սխեմատեխնիկական լուծման կիրառումը արագագործ Մ/Ե հանգույցներում:
3. Մ/Ե հանգույցներում անալոգային հանիչի կիրառմամբ դիմադրությունների կարգաբերման մեթոդը:
4. Սինքրոազդանշանի լցման գործակցի սխալանքի հայտնաբերման և ուղղման մեթոդը:

Աշխատանքի գիտական նշանակությունը:

1. Մ/Ե հանգույցների արագագործության բարձրացման համար առաջարկվել են նոր սկզբունքներ և մոտեցումներ, որոնք, ի տարբերություն առկա լուծումների, թույլ են տալիս բավարարել եռաչափ փականով՝ 16 նմ և ավելի փոքր, տեխնոլոգիական գործընթացներով նախագծմանն առաջադրվող պահանջները:
2. Մշակվել է Մ/Ե հանգույցի հաղորդիչ սխեմայում ազդանշանի ճակատների կարգաբերման սխեմա (ՃԱԿՍ), որն ապահովում է էլքային ազդանշանի ճակատների միջև նվազագույն անհամապատասխանություն և փոքրացնում է փոխնշանային ինտերֆերենցի (ՓԻ) երևույթը՝ նվազեցնելով ազդանշանի թրթռոցը մոտավորապես 3 անգամ, ինչպես նաև կարգաբերումից հետո մեծացնում է ճակատի փոխանցատման արագությունը 18%-ով: Աշխատանքային պարամետրերի բարելավումը թույլ է տալիս մեծացնել Մ/Ե հանգույցների տվյալների փոխանցման արագությունը մինչև 6400Մբիթ/վ՝ էներգասպառման 10-12% աճի հաշվին:
3. Ստեղծվել է ցածր հզորությամբ ընդունիչի սխեմա, որը նվազեցնում է ազդանշանի թրթռոցը՝ ընթերցումը կատարելով սինքրոազդանշանի միջոցով: Ընդունիչում տեղակայում/պահում բացվածքի փոքր արժեքը և հենակային

լարման գազաթից գազաթ աղմուկի նվազեցումը ապահովում են մինչև 6400 Մբիթ/վ արագությամբ ազդանշանի անսխալ ընդունումը՝ ի հաշիվ նոր լուծումների, որը իր հերթին հանգեցրել է կիսահաղորդչային բյուրեղի վրա զբաղեցրած մակերեսի 10%-ով մեծացման:

4. Մշակվել է Մ/Ե հանգույցում անալոգային հանիչի (ԱՀ) ներդրմամբ դիմադրությունների կարգաբերման մեթոդ, որը թվային համակարգի նախագծման ալգորիթմի բարելավման արդյունքում հնարավորություն է տալիս փոքրացնելու կարգաբերման ժամանակը ավելի քան 3 անգամ, միաժամանակ բարձրացնելով կարգաբերման ճշգրտությունն 1,6 անգամ, իսկ էներգասպառումը փոքրացնելով 1,5 անգամ՝ կիսահաղորդչային բյուրեղի վրա զբաղեցրած մակերեսի 14% մեծացման հաշվին:
5. Առաջարկվել է սինքրոազդանշանի լցման գործակցի (ԼԳ) սխալանքի հայտնաբերման և ուղղման սխեմա, որը թույլ է տալիս ապահովել Մ/Ե հանգույցներում $50 \pm 1\%$ ԼԳ անկախ գործընթացից, լարումից և ջերմաստիճանից (ԳԼՁ): Առաջարկված մեթոդը հայտնաբերում և ուղղում է ԼԳ-ն ԻՍ-ի աշխատանքի ժամանակ, ապահովելով մինչև 8800 Մբիթ/վ արագագործություն՝ կիսահաղորդչային բյուրեղի վրա զբաղեցրած մակերեսի ընդամենը 11% մեծացման հաշվին:

Ստացված արդյունքների կիրառական նշանակությունը:

Ատենախոսությունում առաջարկված մեթոդները և սխեմատեխնիկական լուծումները կիրառվել են HSIO equalizer ծրագրային միջոցում, որի օգտագործումը «ՄԻՆՈՓՄԻՍ ԱՐՄԵՆԻԱ» ՓԲԸ-ում մշակվող անալոգային և խառը ազդանշանային համակարգերում պարզեցրել է արագագործ Մ/Ե հանգույցների նախագծման գործընթացը: Միջոցի փորձարկման արդյունքում Մ/Ե հանգույցների արագագործությունը բարձրացել է 10-13%-ով՝ էներգասպառման 10-13% աճի և կիսահաղորդչային բյուրեղի վրա զբաղեցրած մակերեսի 15-18% մեծացման

պարագայում: Մշակված ծրագրային միջոցը թույլ է տալիս կրճատել սխեմատեխնիկական նախագծման վրա ծախսվող ժամանակը 40-50%-ով:

Աշխատանքի համապատասխանությունը ՀՀ ԲՈԿ-ի պահանջներին:

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

Հրապարակումները:

Ատենախոսության ներկայացված դրույթները հրապարակվել են 8 գիտական աշխատանքներում: Սեղմագիրը արտացոլում է հիմնական դրույթները և լիովին համապատասխանում է ատենախոսությանը:

Աշխատանքի վերաբերյալ նկատված թերությունները

Ատենախոսությունը, ընդհանուր առմամբ դրական տպավորություն է թողնում, սակայն գերծ չէ նաև որոշ թերություններից: Մասնավորապես.

1. Ընդունիչի առաջարկված սխեմայում ներկայացված չէ ինչի հաշվին է որոշող հետադարձ կապով էքվալայզերը ընդունում հենակային լարման բարձր և ցածր մակարդակներ:
2. Գոյություն ունեն որոշ ուղղագրական և լեզվական բնույթի անճշտություններ, ոչ հստակ ձևակերպումներ:

Մասնավորապես, հստակ չեն կարդացվում ատենախոսությունում տեղ գտած որոշ նկարների ազդանշանների նկարագրությունը, ինչպես նաև պարամետրը արտահայտող նկարագրությունները, օրինակ՝ նկ.1.8, 2.9, 2.18:

Չնայած առկա թերությունների Կ. Ա. Մելիքյանի ատենախոսությունը կատարված է բարձր մակարդակով: Աշխատանքը ունի գիտական և գործնական բարձր նշանակություն, արդիականություն և հանդիսանում է ավարտուն:

Եզրակացություն

Կ.Ա. Մելիքյանի «Մուտք/ելք հանգույցներում արագագործության բարձրացման միջոցների մշակումը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսությունը և սեղմագիրը կատարված են բարձր գիտատեխնիկական մակարդակով և ունեն գործնական մեծ արժեք: Աշխատանքը ավարտուն է և ծավալով ու գիտական մակարդակով լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին: Բովանդակությունը համապատասխանում է Ե.27.01 - “Էլեկտրոնիկա, միկրո և նանոէլեկտրոնիկա” մասնագիտությանը: Հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Ատենախոսությունը զեկուցվել, մանրամասն քննարկվել և հավանության է արժանացել «ՀՀ ԳԱԱ Ռադիոֆիզիկայի և էլեկտրոնիկայի ինստիտուտի» 2022թ. դեկտեմբերի 12-ին կայացած գիտական սեմինարում:

Ներկա էին՝ ՀՀ ԳԱԱ թղթ. անդամներ՝ ֆիզմաթ. գիտ. դոկտորներ Ա. Հախումյանը, Ս.Պետրոսյանը, ֆիզմաթ. գիտ. թեկնածուներ՝ Է. Ասմարյանը, Ա. Եսայանը, Ա. Մուսաեյան, Ս. Ներսեյանը, տեխ. գիտ. թեկնածու Ն. Եզակյամը, ինչպես նաև ինստիտուտի այլ աշխատակիցներ և ասպիրանտներ:

Կարծիքը ձևավորեց և ամփոփեց
ՌՖԷԻ «Կիսահաղորդչային նանոէլեկտրոնիկայի»
Լաբորատորիայի վարիչ, ֆ.մ.գ.դ.

Ս. Պետրոսյանը

Ս. Պետրոսյանի ստորագրությունը հաստատում էմ՝
ՌՖԷԻ-ի գիտ.քարտուղար, ֆ.մ.գ.թ. Ա. Եսայան

