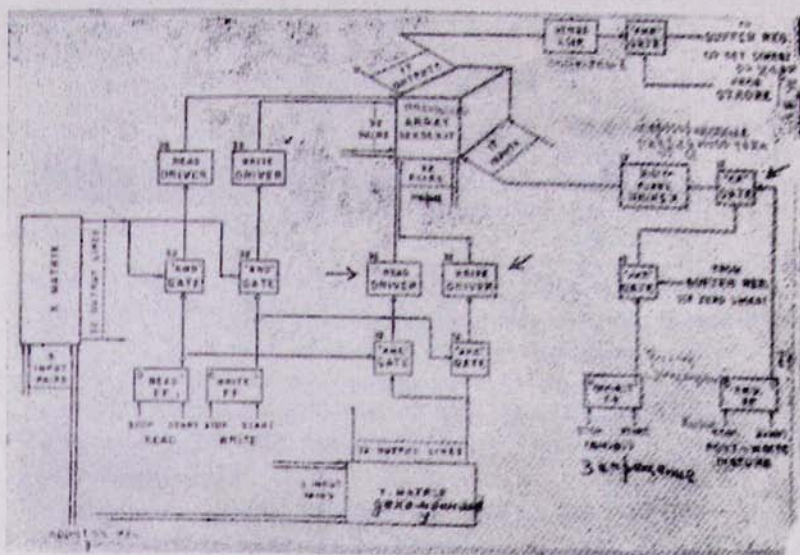


Ս. Գ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՄԱԳՆԵՍԱԿԱՆ ՄԻՋՈՒԿՆԵՐՈՎ ՀԻՇՈՂ ՍԱՐՔԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-ՈՒՄ

50-ական թվականների սկզբներին առաջին թվանշանային էլեկտրոնային հաշվողական մեքենաների (ԹՀՀՄ) հանդես գալու հետ մեկտեղ արագագործ հիշող սարքերի նախագծման փորձեր արվեցին: Այդ առաջին հիշող սարքերը, որոնցում օգտագործվում էին երկաթաթթվային աղի ($\text{MeO} \cdot \text{Fe}_2 \text{O}_3$) մագնիսական հատկությունները, հայտնի են մագնիսական միջուկներով հիշող սարքեր անվամբ: Սրանք ունեն մի բնորոշ հատկություն, որը թույլ է տալիս բազմաթիվ միջուկներ ունեցող մատրիցայում ընտրել տրված միջուկը, այնտեղ գրանցել (ներմուծել) ինֆորմացիայի միավոր (երկհիմնային նիշ) կամ որոշել, թե նախապես ինչպիսի երկհիմնային նիշ էր այնտեղ ներմուծված (գրանցված): Երկհիմնային նիշի ներմուծումը և նրա որոշումը համապատասխանաբար կոչվում է «գրանցել» և «ընթերցել»: Երկու դեպքում էլ օգտագործվող ընտրման սկզբունքը կոչվում է «ըստ հոսանքների համընկնման» և հիմնված է հիստերեզիսային օղակի ուղղանկյունային բնույթի վրա: Ընդ որում, հայտնի է, որ Hc մեծության մագնիսաշարժ ուժը (մշու) բավարար է միջուկը I վիճակի բերելու համար, այնինչ դրա կեսին հավասար $\text{Hc}/2$ մշու-ն բավարար չէ: Հետևաբար, միջուկները դասավորելով երկշափանի մատրիցայի տեսքով, կարելի է ընտրել ցանկացած միջուկը, համապատասխան ուղղաձիգ և հորիզոնական հաղորդալարերին մատուցելով հոսանք: Յուրաքանչյուր հաղորդալարում հոսանքի մեծությունը պետք է բավարար լինի $\text{Hc}/2$ մեծության մշու ստեղծելու համար այն միջուկում, որով անցնում է այդ հաղորդալարը:

Հոսանքների ուղղության և մեծության այդ պայմանների դիպրում այն միջուկը, որը գտնվում է երկու հաղորդալարերի հատման կետում, «ընտրվածն է», քանի որ հոսանքները «գումարվում են» և ստեղծում Hc մեծության մշու, Մյուս միջուկ-



նկ. 1.

ները, որոնց հատող լարերից միայն մեկն է հոսանքակիր, երբեմն կոչվում են «կիսաընտրված», քանի որ նրանց վրա գործում է ընտրված միջուկին հաղորդած մշու-ի կեսը: Մնացած միջուկները կոչվում են «չընտրված»:

Հիշող սարքերի կառուցման նկարագրված եղանակը որոշ մասնագետների կարծիքով՝ առաջարկել է Ջ. Ու. Ֆորեստերը 1951 թ. (կիսահոսանքների համընկնման սկզբունքով գործող առաջին մեծածավալ հիշող սարքը նախագծվել է Մասաչուսեթսի տեխնոլոգիական ինստիտուտում և հարմարեցվել է «Մըր-րիկ-1»-ին, 1953 թ. Ջ. Ու. Ֆորեստերի անմիջական ղեկավարու-

¹ М. В. Уилкс, Автоматические цифровые вычислительные машины, Л., 1960, стр. 215.

թյամբ, նկ. 1): Հեղինակությունն ընդունելու համար հիմք հանդիսացավ 1951 թ. հունվարին Զ. ՈՒ. Ֆորեստերի հրատարակած հոդվածը², ուր նա շարադրել է կիսահոսանքների համընկնումով հիշող սարքերի իրականացման հիմնական սկզբունքները:

Սակայն մեր ուսումնասիրությունները պարզել են, որ մինչ այդ աշխատության լույս տեսնելը, 1950 թ. օգոստոսին Մասաչուսետսի տեխնոլոգիական ինստիտուտի Լինկոլնի լաբորատորիայի գիտահետազոտական խմբի անդամ, բակալավր Ուիլյամ Պապյանը նույն ինստիտուտի էլեկտրատեխնիկայի ամբիոնում պաշտպանության է ներկայացրել «կիսահաղորդիչների համընկնման սկզբունքով գործող հիշողության մագնիսական մատրիցա» գիտատարբեր աշխատանքը՝ գիտությունների մագիստրոսի աստիճան պտանալու համար³: Այդ էլ մենք ընդունում ենք նման սարքերի ստեղծման սկիզբը:

Մեր երկրում մագնիսական միջուկներով ֆերիտային հիշող սարքեր հայրենական ԹէՀՄ-ների համար սկսել են պատրաստել 1955—56 թթ.: Հետագա 3—4 տարում դրանց որակը զգալիորեն բարելավվեց, և արդեն հնարավոր դարձավ սերիալային կառուցվող հայրենական մեքենաները սարքավորել այդ տիպի օպերատիվ հիշող սարքերով (ՕՀՄ):

Սակայն այդ շրջանում դեռևս չկար ՕՀՄ-երի մասնագիտացված նախագծում և արդյունաբերական կենտրոնացված թողարկում: Բացի այդ, յուրաքանչյուր ՕՀՄ, որպես օրենք, նախատեսվում էր կոնկրետ մեքենայի համար և այլ տիպի ԹէՀՄ-ում այն հնարավոր չէր օգտագործել:

Բավական է ասել, որ երկրում լայն կիրառում ստացած երկրորդ սերնդի մեքենաների («ԲէՄՄ—3», «Ուրալ—11», «Մինսկ—22» և այլն) կազմում տեղ գտած ՕՀՄ-երը կարելի էր փոխարինել միասնականացված հիշող սարքերի ընդամենը մի քանի տարբերակներով, մի բան, որը կոնտեսեր մեծ միջոցներ, զգալիորեն կբարձրացներ ՕՀՄ-երի արդյունավետությունը և այլն:

Այս բոլորի կապակցությամբ 60-ական թվականների սկզբին հասունացել և լուծում էին պահանջում հետևյալ հիմնական հարցերը.

² J. W. Forester, Digital Information Storage in three Dimensions Using Magnetic Cores, „Journal Appl. Physics“, v. 22, Jan., 1951, p. 44—48.

³ W. N. Papian, A coincident current magnetic unite Thesis of S. M. Electrical Engineering Dept. M. I. T., 1950, August, 31.

—միասնականացված ֆերիտային մատրիցաների կոնստրուկցիաների գիտականորեն հիմնավորված նախագծումը և ներդրումը,

—մեծածավալ և արագագործ ՕՀՍ-երի և նրանց մասերի (հոսանքի ղեկավարող շղթայի, հաշվարկներ կատարող սխեմաների, ջերմաստիճանի մեծ տատանումների պայմաններում նրանց կայուն աշխատանքն ապահովող սխեմաների և այլն) արդյունավետ տարրերակների նախագծումը:

1956—60 թթ. ժամանակաշրջանում Երևանի մաթեմատիկական մեքենաների գիտահետազոտական ինստիտուտում (ԵրԱՄԳՀԻ) Լ. Ա. Գրիգորյանի և Գ. Ա. Զաքարյանի ղեկավարությամբ մշակվել են ֆերիտային միջուկներով 1024, 4096 բիտ ծավալով, 6—8 միկրովայրկյան արագագործության ՕՀՍ-եր, որոնք ներդրվեցին «Արագած», «Մ—3» ԹԷՀՄ-ներում: Ավելի ուշ, 1962 թ. նույն կոլեկտիվի ջանքերով ստեղծվեց մի նոր սարք՝ ՕՀՍ—16-ը, հազար նիշի համար, որը ներդրվեց «Հրազդան—3»-ում, իսկ 1965 թ. ՕՀՍ—16-ն արդեն հրաշխավորվեց սերիական արտադրության՝ միության մեջ կառուցվող նույնատիպ մեքենաների համար (տե՛ս նկ. 2):

Այդ աշխատանքների կատարման ընթացքում գիտականորեն հիմնավորվել և լուծվել են հետևյալ հարցերը.

—ունիվերսալ ՕՀՍ-երի կառուցման սկզբունքի մեթոդիկայի ընտրումը ըստ միջուկների բնութագրերի,

—միջուկների բնութագրերին ներկայացվող պահանջների ձևակերպումը, ինչպես նաև նրանց ընտրման մեթոդը,

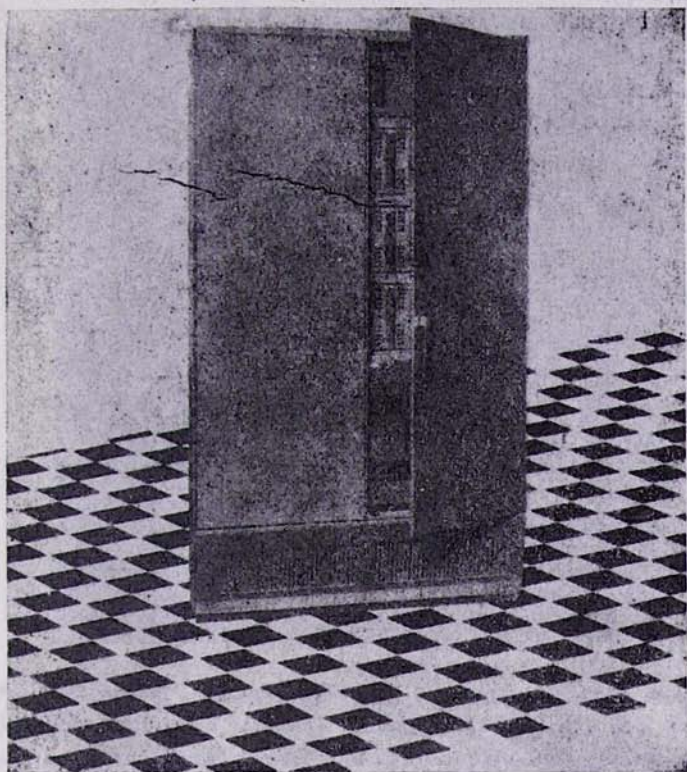
—մեծածավալ կարգային մատրիցայի ընթերցող փաթույթի մուտքում ոչ կոմպենսացվող խանգարումները ընդունելի չափերի հասցնելու խնդիրը և այլն:

Ուսումնասիրենք հիշյալ նորամուծություններից ամենաէականները:

Հայտնի է, որ 1957—60 թվականներին կառուցվող հայրենական ՕՀՍ-երը նախագծվում էին 2D համակարգով (այսինքն, որոնվող թվի ուղղակի ընտրման համակարգով, ի տարբերություն 2 1/2D և 3D-ի, ուր որոնվող թվի ընտրումը տեղի է ունենում հոսանքների համընկնման սկզբունքով):

Դա հետևանք էր ֆերիտային միջուկների անբավարար բնութագրերի, ինչպես նաև նախագծվող սարքերի համեմատաբար փոքր ծավալի: Միասնականացված ՕՀՍ-երի կառուցման սկզբունքը ընտ-

ընդուն համար մաթեմատիկական մեքենաների ինստիտուտում կատարվել էր 2D և 3D համակարգերի համեմատական վերլուծություն: Արդյունքն եղավ այն, որ ընտրվեց 3D համակարգը, որպես ամենաշահավետ մեծածավալ 02Մ-ի համար:

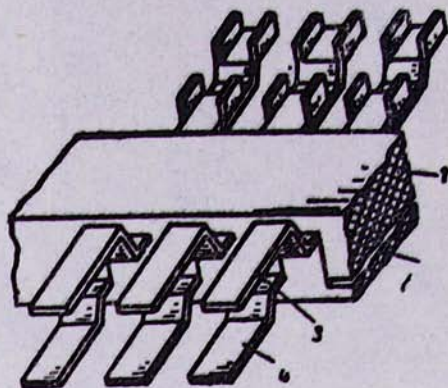


Նկ. 2.

Նույն ինստիտուտում մեծ ծավալի 02Մ-երի կայուն աշխատանքի շրջաններն ընդլայնելու և խափանումների չափերը նվազեցնելու նպատակով առաջարկվել է մասնատել կարգային մատրիցայի ընթերցվող փաթույթը, բաժանելով այն մի քանի սեկցիաների, ընդ որում՝ սեկցիաների ելքերը զանազան սխեմային տարբերակներով միացվում են վերարտադրման ուժեղացուցիչի մուտքում: Այսպիսով ընթերցման ենթակա շղթաների բարդացման

և սարքերի ավելացման հանապարհով ձեռք է բերվել մատրիցաների անհրաժեշտ աշխատունակություն:

Հայտնի է, թե որքան մեծ տեխնիկական և արդյունաբերական նշանակություն ունի կառուցվելիք ՕՀՄ-ի մատրիցայի շրջանակի կոնստրուկցիան: Մաթեմատիկական մեքենաների ինստիտուտի աշխատակիցներ Գ. Ա. Ջաֆարյանը, է. Ս. Դադաշյանը, Թ. Թ. Թորգոմյանը, Հ. Մ. Մարգարյանը առաջարկել են ու ներդրել նոր կոնստրուկցիայի շրջանակ գլուտարաբական մակարդակով⁴ Սա աչքի է ընկնում միացումների ավելի խիտ «բայլ»-ով, փոքր չափերով, բարձր տեխնոլոգիայով:



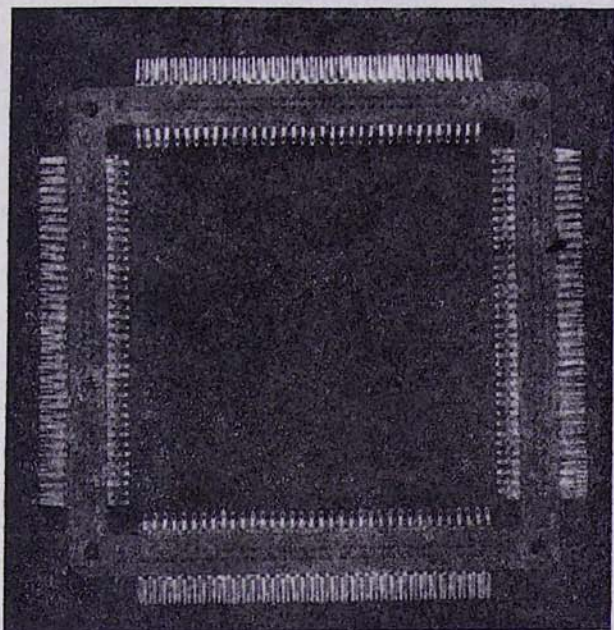
Նկ. 3.

Այդ կոնստրուկցիայի կառուցվածքային առանձնահատկությունն այն է, որ էլեկտրական միացում կատարող թերթիկներն ունեն երկշարք դասավորություն և տեղադրված են իրար փակցված համապատասխան երկու կիսաշրջանակների մեջ (Նկ. 3): Կոնստրուկցիայի ծավալի փոքրացման շնորհիվ զգալիորեն բարելավվեցին մատրիցաների ու կուտակիչների էլեկտրական պարամետրերը: Մ—2, Մ—3 շրջանակները լայն տափածում գտան և ներդրվեցին սերիական արտադրության մեջ մեր երկրի մի շարք գործարաններում (Նկ. 4 և 5):

Մեծածավալ ՕՀՄ-ի նախադժման ժամանակ լուծման անհրաժեշտ խնդիրներից մեկն էլ այն էր, որպեսզի ապահովվի ուժեղա-

⁴ Г. А. Захарян и др., Рамка для сборки накопителей ОЗУ, Авторское свидетельство № 216891, 1968.

ցուցիչի մոտքի կարգային մատրիցայի ընթերցվող փաթույթի սեկցիայի կոմուտացիան: Առժամանակ դա տարբեր կերպ էր արվում: Այդ սարքերում առանձին սեկցիաներից ստացվող ազդանշանները գծայնորեն ուժեղացվում էին, ուղղվում և ուժեղա-



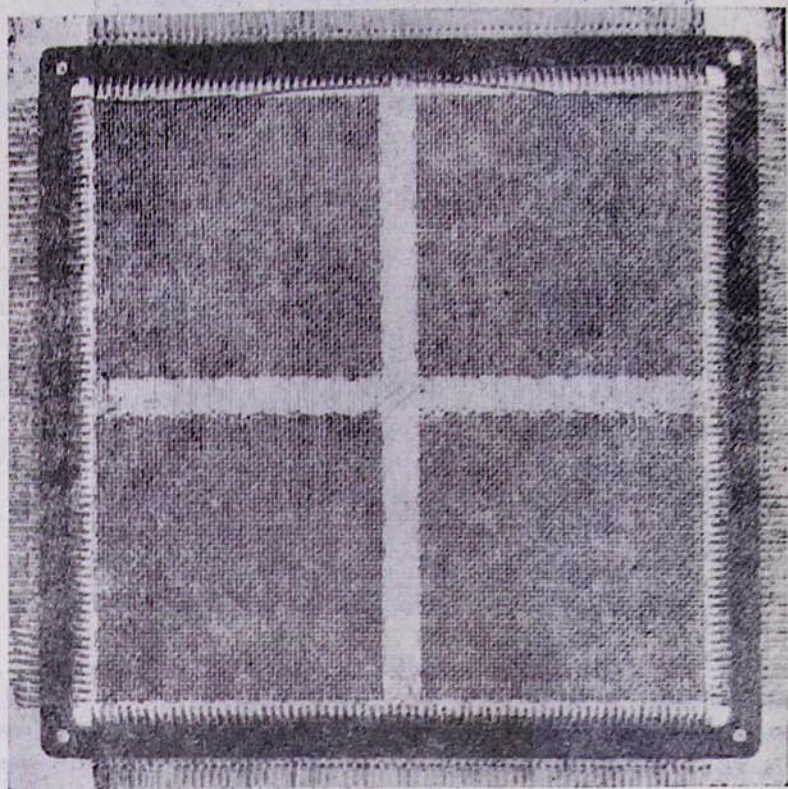
Նկ. 4.

ցուցիչի մոտքին տրվում կուտակիչ էլեմենտի միջոցով: Նման սխեման լուծում էր խնդիրը, բայց նրա արդյունավետությունը բարձր չէր, որովհետև անհրաժեշտ էր մեծացնել սարքերի թիվը և այլն: Հիշված գիտական կենտրոնի աշխատակիցների առաջարկած կոմուտատորը զերծ էր նշված թերություններից⁵:

Այդ կոմուտատորը կազմված է մի քանի ղեկավարող ղիողա-տրանսֆորմատորային «ԵՎ» փականներից, որոնց ազդանշանային մոտքերը միանում են ընթերցվելիք փաթույթի սեկցիաների հետ, իսկ ելքերը՝ «ԿԱՄ» ընդհանուր տրանսֆորմատորային էլեմենտի հետ: Նշված «ԿԱՄ» էլեմենտի ելքն իր հերթին միացվում է վերարտադրման ուժեղացուցիչի հետ: Գրանցման տակտում

փականների դիողները փակվում են տեղաշարժման լարվածությամբ, և մատրիցայի ելքից եկող աղղանշանները արդելափակվում են:

Ընթերցման տակտում փականներից մեկի դիողներին հաղորդվում է «թուլատրող» լարվածության իմպուլս, որը ժամանա-



Նկ. 5.

կով մոտավորապես համընկնում է կարդալու հոսանքի իմպուլսի հետ: Փականի ընտրումը տեղի է ունենում հատուկ վերծանիչի միջոցով, որն իր հերթին կապված է ՕՀՄ-ի հասցեների ռեգիստրի հետ:

Քանի որ «թուլատրող» իմպուլսը տրվում է ըստ «ԵՎ» և «ԿԱՄ» տրանսֆորմատորների միջին կետերի, այդ իմպուլսներով

առաջացրած հոսանքները փոխադարձաբար կոմպենսացվում են, և ուժեղացուցիչի մուտքին մոտենում է միայն ազդանշանը, որն անցել է ընթերցվող փաթույթի ընտրված սեկցիայի ելքով:

Առաջարկված սխեման ունի շատ կարևոր մի առավելություն. ուժեղացուցիչն աղմուկապաշտպան է: Դա թույլ է տալիս կոմուտատորի բջիջները տեղավորել անմիջապես կուտակիչի մեջ, որի շնորհիվ զգալիորեն կրճատվում են կուտակիչի լարային կապերը ՕՀՄ-ի էլեկտրոնային մասերի հետ, և այդպիսով նվազում է արտաքին խանգարումների չափը ընթերցվող շղթաների վրա:

Այս մեթոդի ու սարքի հեղինակները՝ ինժեներներ Գ. Ա. Զաքարյանը, Զ. Լ. Հայրապետյանը, Մ. Պ. Աբելյանը, առաջարկել են նաև կոմուտատորի ընթերցվող փաթույթի սեկցիաների պարամետրերը որոշելու իրենց մեթոդիկան, որը նույնպես նորամուծություն է այդ ասպարեզում:

Տրված ջերմաստիճանների դիապազոններում ՕՀՄ-երի նորմալ աշխատանքի համար, ինչպես հայտնի է, անհրաժեշտ է, որպեսզի գրգռիչ հոսանքների իմպուլսները համապատասխանեն միջուկների կոէրցետիվ I_c հոսանքի մեծությանը:

Ընտրված տիպի միջուկների I_c -ն զգալիորեն պայմանավորված է ջերմությամբ, որը կազմում է 0,5—0,6 տոկոս 1°C -ից: Այդ պատճառով բոլոր միասնականացված ՕՀՄ-երի համար անհրաժեշտ էր կամ թերմոստատման ենթարկել կուտակիչը կամ էլ գրգռիչ հոսանքները ինքնակարգավորել ջերմակոմպենսացիայի օրենքով: Թերմոստատումը մերժվեց, քանի որ նման սարքերի սնման համար մեծ հոսանքներ էին հարկավոր, ինչպես նաև այդ սկզբունքով աշխատող սարքերի բարձր արժեքի ու օգտագործման անհարմարության պատճառով:

ԵրՄՄԳՀԻ-ի կոնստրուկտորներ Գ. Ա. Զաքարյանը և Յ. Բ. Շելեպովը ուսումնասիրելով ջերմակոմպենսացման բոլոր հայտնի մեթոդները առաջարկեցին նորը, որը հիմնված է չափվող միջուկների I_c -ի վերափոխման վրա:

Նշված մեթոդը իրագործելու համար հեղինակները առաջարկել են նաև ուղղանկյուն հիստերեզիսային օղակ ունեցող ֆերիտային միջուկների I_c -ի մեծությունը որոշելու մի մեթոդ, որի

⁶ Г. А. Захарян и др., Метод коммутации сигналов считанных с ферритовых матриц, ВРЭ, серия ЭВТ, вып. 6, 1968.

⁷ Г. А. Захарян и др., Автоматическая регулировка токов возбуждения с ферритового ЗУ..., ВРЭ, серия ЭВТ, вып. 6, 1966.

էութիւնը հետեւյալն է: Եթե մեծ խմբով միջուկներ վերամագնիսացվին լարման իմպուլսային դեներատորով, ապա այդ ընթացքում միջուկների փաթույթներում դանդաղ հոսանքը կսահմանափակվի նույն միջուկների 1e-ի միջին հավասարեցման շափով:

1965 թվականին, մեր երկրում արտադրվող ՕՀՍ-երի առավելագույն ծավալն ու տարողութիւնը կազմում էր 16 հազար նիշ մեկ բլոկում, 8 միկրովայրկյան շրջանցման ցիկլով: Սա միանգամայն անբավարար էր:

ՕՀՍ-ի տարողութիւնն ու ծավալի մեծացումը ի հաշիվ նույնատիպ բլոկների թվի մեծացման չարդարացրեց իրեն ո՛չ տեխնիկական և ո՛չ էլ տնտեսական տեսակետից, առանձնապես այն դեպքերում, երբ ունակութիւնը չափվում էր տասնյակ և հարյուր հազարավոր նիշերով: Ուստի ԵՐՄՄԳՀ-ում խնդիր էր դրված նախագծել մի բլոկում 65 հազար թիվ ունակությամբ ՕՀՍ:

Նոր սարքը պահանջվող աշխատունակությամբ օժտելու համար ինստիտուտի հիշողական սարքերի բաժնի կոնստրուկտորները կատարել են մի շարք բարեփոխումներ: Այսպես, կարգալին մատրիցան առաջարկվել է հավաքել մոդուլային մատրիցայից: Այդ նպատակով մշակվել է մոդուլային մատրիցայի փոքրաչափ շրջանակ, որի վրա ամրացվող թերթիկների միջև եղած տարածությունը հավասար է 1 մմ-ի: Որոշվել է ընթերցվող փաթույթի մի սեկցիայում ընդգրկված կիսադրգույն միջուկների թուլատրելի քանակը⁸:

Ուսումնասիրվել ու լուծվել է կուտակիչի տարածական ձևավորման խնդիրը: Կոորդինատային փաթույթների ինդուկտիվություներ նվազեցնելու նպատակով ուսումնասիրվել էր մատրիցաների միացման «երկյակ» մեթոդը: Կոորդինատային հոսանքների արգելման շղթաների իմպուլսների կազմակերպման, ընթերցվող ազդանշանների կոմուտատորների ղեկավարման հոսանքային շղթաների և չափվող միջուկների վերամագնիսացման շղթաների համար մշակված է էլեմենտների միացման կոմպլեքս⁹:

Այդ ՕՀՍ-ի նախագծման ընթացքում ուսումնասիրվել էին ընթերցվող ազդանշանների ստորագման և ամպլիտուդային դիսկրիմինացիայի զանազան մեթոդների իրականացման հնա-

⁸ Г. А. Захарян и др., Разрядные цепи воспроизведения информации в ОЗУ на 65 тыс. чисел, ВРЭ, серия ЭВТ, вып. 6, 1967.

⁹ З. Л. Айрапетян и др., Метод коммутации считанных сигналов с ферритовых матриц, ВРЭ, серия ЭВТ, вып. 6, 1968.

րավորությունները: Դա հնարավոր դարձրեց ստորագրման և ամպլիտուդային դիսկրիմինացիայի մի քանի մեթոդ խմբավորել ազդանշանների ընտրման շորս հիմնական մեթոդի շուրջը:

Մագնիսական միջոցներով հիշող սարքերի մի այլ տեսակ են երկարատև հիշող սարքերը (ԵՀՄ):

Հայտնի է, որ ԵՀՄ-ի օգտագործումը ԷՀՄ-ում, ինչպես նաև այլ թվարկային համակարգերում օգնում է բարելավելու վերջիններիս կառուցվածքային կազմակերպվածությունը և հիմնական տեխնիկական բնութագրերը:

60-ական թվականների կեսերին, իրենց բարձր հուսալիության ու փոքր չափերի շնորհիվ լայն տարածում ունեին տրանսֆորմատորային ԵՀՄ-երը: Սրանց գլխավոր առավելությունն այն էր, որ նրանք օժտված էին ինֆորմացիայի տեղադրման բարձր խտությունով և նրանցում հնարավոր էր օգտագործել մագնիսկապով միջոցներ:

Դրա հետ մեկտեղ նրանք ունեին մի ընդհանուր թերություն. ընտրման ֆունկցիաներն ապահովելու նպատակով ամեն մի հիշող տրանսֆորմատորի ելքին տեղադրվում էր դիոդ, իսկ դա դանդաղեցնում էր սարքի աշխատանքը, նվազեցնում ջերմունակությունը, տեխնոլոգիան և այլ տվյալներ:

Անջատված մագնիսկապով ԵՀՄ-ի կազմում աշխատող միջոցների թերությունն այն էր, որ նրանցից ստացված ազդանշանների և միջոցի պատուհանում տեղավորված թվային լարի տեղադրման միջև անմիջական կապ կալ, մի բան, որը սահմանափակում էր ԵՀՄ-ի չափային պարամետրերը:

Ուստի տրանսֆորմատորային ԵՀՄ-ի համար անհրաժեշտ էր մշակել լավ բնութագրերով (ինչպես պարփակված, այնպես էլ անջատված մագնիսկապով) միջոցներ:

1961—68թթ. ԵՐՄԳՀԻ-ի մի խումբ կոնստրուկտորներ տեխնիկական գիտությունների թեկնածու Մ. Գ. Միրիջանյանի ղեկավարությամբ մշակել են տրանսֆորմատորային ԵՀՄ-ի մի շարք մագնիսական էլեմենտներ, որոնք մինչ այդ եղածների համեմատությամբ ունեին բարելավված պարամետրեր: Նրանք մշակել են մեծածավալ և արագագործ ԵՀՄ-եր. 16.384,25 կարգային թվով օժտված 10 միկրովայրկյան դիմելու ցիկլով ԵՀՄ, որը ներդրվել է սերիական արտադրության «Նաիրի—1» և «Նաիրի—2» ԹՀՄ-երում, 36.864,50 և 32.768,37 կարգային թվերով օժտված ու 5 միկրովայրկյան դիմելու ցիկլով ԵՀՄ, որը ներդրվել է «Մարշրոտ—1» և «Նաիրի—3» ԹՀՄ-երում (1966—1969 թթ.),

4096,72 կարգային թվով օժտված և 5 միկրովայրկյան դիմելու ցիկլով *ԵՀՍ*, որում օգտագործվել է *ԵՐՄՄԳՀԻ*-ի աշխատակիցների ստեղծած առանց լծային մասերի *Ս*-աձև մետաղապատ միջուկներով տրանսֆորմատորներ¹⁰ (այդ *ԵՀՍ*-ն ներդրվել է «ԵՍ—1030» ԹՀՄ-ի մեջ 1970 թ.):

Նույն ժամանակամիջոցում (1963—68 թթ.) առաջարկվել են տրանսֆորմատորային մագնիսական նոր էլեմենտներ, որոնք համատեղում էին հիշելու և ընթերցելու ֆունկցիաները¹¹ և բարձրացնում *ԵՀՍ*-երի տեխնիկա-տնտեսական բնութագրերը: Առաջարկված է մի մեթոդ, որը թույլ է տալիս որոշելու լրացուցիչ անցքի կապը համակենտրոն և հակակենտրոն միջուկային էլեմենտների երկրաչափության հետ¹², Որոշված է առաջարկված էլեմենտների փաթույթների ինդուկտիվության կախվածությունը նրանց երկրաչափությունից, *ԵՀՍ*-երի օդային միջանցքով միջուկների ուսումնասիրման անալիտիկ հաշվարկների մեթոդը¹³, Գյուտարարական մակարդակով մշակվել են անշատված մագնիսական կապով տրանսֆորմատորի միջուկներ, որոնք ապահովում են կլթի ազդանշանների պարամետրերի կայունացումը¹⁴, և ֆերիտային հիշողության մաս կաղմող էլեմենտներ:

С. Г. АРУТЮНЯН

РАЗВИТИЕ ЗАПОМИНАЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА МАГНИТНЫХ СЕРДЕЧНИКАХ В АРМЯНСКОЙ ССР

Резюме

С появлением первых ЦВМ в СССР начались разработки ферритовых ЗУ соответствующих объемов хранения информации и быстродействия.

Первые оперативные запоминающие устройства на магнитных сердечниках (ОЗУ) в Армянской ССР проектирова-

¹⁰ М. Г. Мириджанян и др., Долговременное трансформаторное ЗУ. Авторское свидетельство № 192858.

¹¹ М. Г. Мириджанян и др., Расчет индуктивности элементов ДЗУ.... ВРЭ, серия ЭВТ, вып. 7, 1970.

¹² М. Г. Мириджанян и др., Ферромагнитное устройство для построения схем совпадения. ВРЭ, серия ЭВТ, вып. 7, 1966.

¹³ М. Г. Мириджанян и др., Общий случай расчета геометрических соотношений... ВРЭ, серия ЭВТ, вып. 6, 1969.

¹⁴ М. Г. Мириджанян и др., Расчет магнитных цепей управления..., ВРЭ, серия ЭВТ, вып. 6, 1969.

лись в ЕрНИИММ в конце пятидесятих годов. В начале шестидесятих годов в республике были созданы первые отечественные ОЗУ с объемом 16 тыс. чисел при быстродействии 8 мк. сек. За ним последовали ОЗУ с объемом в 32 и 65 тыс. чисел, разработки которых имели место с использованием ряда усовершенствований, выполненных отчасти на уровне изобретений.

В середине шестидесятих годов в Армянской ССР впервые в Союзе был создан ряд унифицированных ОЗУ, посредством которых стало возможным оснащение отечественных ЦВМ памятью с объемом и быстродействием с определенными величинами разбросов параметров.

В статье рассмотрены также особенности построения первых долговременных запоминающих устройств (ДЗУ) на магнитных сердечниках, созданных также в ЕрНИИММ, выполненных с использованием многих изобретений инженеров и техников из этого научного центра республики.