O'70

E.O'ljaev

MIKROPROTSESSORLAR VA MIKROEHM ASOSLARI



TOSHKENT

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

E. O'ljaev

MIKROPROTSESSORLAR VA MIKROEHM ASOSLARI

fanidan o'quv qo'llanma

Библиотека
ТашИИТа

TOSHKENT-2012

BBK 32.973.2 U.1 UDK 681.322
E.U.O'ljaev

Taqrizchilar: A.A.Xalikov, t.f.d, professor,
T.M.Magrupov t.f.d, professor.

E. O'ljaev. Mikroprotsessorlar, mikroEHM asoslari. – Toshkent: «__» _____2011.- 404 bet.

O'quv kitobida mikroprotsessorlar, mikrokontrollerlar va mikroEHM ni sinflari va tuzilish arxitekturalari, MP sistemalarni logik strukturalari, MP boshqaruvchi qurilmalarini tuzilish asoslari, MP ichki interfeyslari, mikroEHM, shaxsiy kompyuterlarni operatsion sistemalari to'g'risida tushuncha va ularni programma ta'minotlari, programmalash tillari, MP sistemalarni texnik vositalari, xotira qurilmalarini turlari va tuzilishlari keltirilgan. Bulardan tashqari programmalashtiriladigan mikrokontrollerlarni sinflari, strukturalari, va programmalash tillari, ularni buyruqlar sistemalari bayon etilgan. Kitobda programmalshtiriladigan kontrollerlar, mikrokontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan gal'vanik ajratish sxemalari hamda mikrokontrollerli nazorat qiluvchi va boshqaruvchi qurilmalarni, sistemalarni loyihalashga misollar keltirilgan.

Turli yo'nalishdagi oliy ta'lim talabalariga: hisoblash texnikasi, avtomatika, avtomatlashtirish va boshqaruv, asbobsozlik, metrologiya va standartlashtirish, nanotexnologiya, hamda nazorat o'lchov asboblarini loyihalash, mikroprotsessorli qurilmalarni, dastur ta'minotlarini yaratish va sozlash sohasida ishlovchi muxandislar uchun. O'quv qo'llanma kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun ham foydalidir.

So'z boshi.

Mikroelektronika va hisoblash texnikasini eng katta yutug'i mikroprotsessorlarni, mikrokontrollerlarni (mikroprotsessorlarli katta integral sxemalarni (KIS) majmualaridir) yaratilishidir.

Mikroprotsessorlarni (MP), mikrokontrollerlarni (MK) nihoyatda kichik o'lchamlari va yuqori hisoblash va logik imkoniyatlarga ega bo'lganligi ular asosida qurilgan EHM, ularni arzonligi va yuqori mustahkamligi raqamli hisoblash texnikasini qurilmalarini chegarasiz sferada qo'llashni kengaytirdi hamda mikroprotsessorlar mikroEHM asosida nazorat qiladigan, boshqaradigan hamda qayta ishlaydigan raqamli qurilmalarni va sistemalarni yaratishga keng imkon yaratdi.

Mikroprotsessorlar, mikrokontrollerlarni yaratilishi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish darajasini juda yuqori darajaga ko'tarishga, energiyani, mahsulotni va materiallarni tejashga, ishlab, chiqarishni soddalashtirishni va mehnatni sifatini oshirishda asboblarga, mashinalarga, texnologik qurilmalarga va jarayonlarga bevosita o'rnatadigan MP, mikrokontrollerlarni yaratilishi mikroelektronika va hisoblash texnikasini rivojlanashiga juda katta sifatli sakrash ko'rsatdi. Shuning uchun ham mikroprotsessorlar va mikroEHM rivojlantirishni va qo'llashni to'liq asoslanishi ilmiy-texnik rivojlanishni muhim yo'nalishi deb baholanadi.

Mikroprotsessorli katta integral sxemalar (KIS) to'plamlarini ommaviy chiqarilishi, keng vazifali imkoniyatlari, ularni past narxi, egiluvchanligi va ma'lumotlarni raqamli qayta ishlash aniqligi Mikroprotsessorlarni sistemali elementlarga aylantirdi, ular asosida sanoat avtomatikasini, aloqa, o'lchash texnikasini, transportlarni va boshqa sohalarning sistemalari yaratilmoqda.

Mikroprotsessorlarni paydo bo'lishi bilan murakkab masalalarni yechishni bajarishga mo'ljallangan yuqori effektga ega bo'lgan maxsuslashgan mikroEHM va sistemalarni yoki sistemani yaratish imkoniyati tug'ildi. Maxsuslashtirish esa qurilmani programmalash, sozlash orqali ta'min etiladi.

Mikroprotsessorli texnika vositalari asosida har xil boshqarish va qiymatlarni qayta ishlash qurilmalarini loyihalash masalalari bilan ishlab chiqarish sohasidagi turli ko'p sonli mutaxassislar shug'ullanadi. Shu bilan birgalikda mikroprotsessorlardan foydalanish, ko'p hollarda ma'lum funksiyalarni bajaradigan mikroprotsessorli apparaturani programmali rostlaydigan sxemalarni yaratishni loyihalash hamda nazorat qiladigan va avtomatik sistemalarni loyihalash traditsion usullarini tubdan o'zgartirdi.

O'quvchiga taklif etilayotgan kitob turli sohadagi talabalar va

muxandislarga ilmiy-texnik rivojlanishni tezlashtirishda shaxsiy xissasini, o'zini professional faoliyatida mikroprotsessorli, mikromashinali qurulmalarni va sistemalarni yaratish, foydalanish yoki ularga texnik xizmat qilish yo'li bilan texnologik jarayonlarni optimallashtirish va avtomatlashtirishga, qiymatlarni qayta ishlaydigan, o'lchash operatsiyalarini va mahsulotni sifatini nazorat qilishga mo'ljallangan kerakli bo'lgan bilimni olishga yordam beradi.

Ushbu kitobni xususiyatiga avtomatikaning mikroprotsessorli o'lchash, nazorat qilish, boshqarish asboblarining va sistemalarining apparatli va programmali tuzilishi hamda ishlash printsiplarini o'rganishdan tashqari yana loyihalash masalalarini o'rganish kiradi.

Birinchi bo'lib o'lchash, nazorat qilish, boshqarish qurilmalari va sistemalarida, mikroEHM va boshqa qurilmalarni loyihalashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan har xil razryadli mikroprotsessorlar, bitta va bir nechta kristalli mikrokontrollerlar, mikroEHM tuzilish printsiplari, arxitekturalari, xarakteristikalari, buyruqlar sistemalari, interfeyslar, adapterlar va programmalar, hamda mikroprotsessorlarni nazorat va boshqaruv qurilmalarni loyihalashga misollar birinchi marotaba umumlashgan holda o'zbek tilida keltirishga harakat qilingan.

Mikroprotsessorlar, mikroEHM ni yaratish texnologiyalarini juda tez rivojlanib borishi qisqa muddat ichida ularni yangilarini yaratishiga va qo'llash imkoniyatlarini oshirishga olib kelyapti. Bulardan tashqari MP va mikrokontrollerlarni turlari hamda ularni buyruqlar sistemalari, programma ta'minotlarini tez rivojlanib borishi, ularni sozlash imkoniyatlari, qo'llash sohalari juda keng bo'lganligi sababli, hamda MP, MK va mikroEHM yaratilish texnalogiyalari, ularni arxitekturalarini juda tez o'zgarishi va bu texnologiyalarni o'zgarishi bitta kristall asosiga joylashgan adaptiv va intellektual katta integral sxemalarni yaratilayotganligi va ularni hammasini qamrash imkoniyati bo'lmaganligi tufayli ushbu kitob MP, MK va MikroEHM larni to'liq yaratilish asoslari, barcha ishlash rejimlarini, hamma tomonlarini yoritib berishga davogar emasdir, va kelajakda hurmatli taqrizchilarni takliflarini mamnuniyat bilan qabul etib ularni tuzatishga harakat qilinadi.

Kitobda keltirilgan va o'rganiladigan masalalarni muxokama qilishda qatnashgan prof. S.K.Ganievga, prof. X.Z.Igamberdievga, prof. M.M.Musaevga, muallif o'z minnatdorchiligini bildiradi.

Muallif.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti va Vazirlar mahkamasining qarorida xalq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishni jadallashtirish hamda ularni jahon standarti darajasiga sifat ko'rsatkichlarini ko'tarish, zamonaviy nazorat o'lchash asboblarini, avtomatik va avtomatlashtirilgan sistemalarni keng miqyosda ishlab chiqarishning sohalariga joriy etish masalalari qo'yilgan.

Ilmiy-texnik rivojlanishning tezlanishini asosiy yo'nalishlaridan biri avtomatlashtirilgan stanoklar, mashinalar va mexanizmlar, qurilmalarni unifikatsiyalangan modullari, robototexnika komplekslari, o'lchash asboblari va zamonaviy hisoblash texnikasi asosida texnologik jarayonlarni keng ravishda avtomatlashtirishdir. Bu maqsadda ishlab chiqarishni sezilarli o'sishni ta'minlaydigan, qo'l mehnatini tubdan kamaytiradigan ishlab chiqariladigan mahsulotni texnik darajasini oshiradigan loyiha va konstruktorlik ishlarni muddatini kamaytiradigan, sifatini oshiradigan moslashuvchan avtomatlashtirilgan loyihalash sistemalarini yaratishni tezlashtirish kerak.

Vazirlar mahkamasi tomonidan qo'yilgan ushbu va boshqa muammolarni yechish uchun mikroprotsessorli hisoblash, boshqarish va o'lchash asboblarini keng miqyosda qo'llash nihoyatla xal qiluvchi muhim va kerakli hisoblanadi, chunki mikroprotsessorli texnika zamonaviy ilmiy-texnik rivojlanishda hal qiluvchi o'rin egallaydi.

Mikroelektronli sxemalarni texnologiyasini va sxematexnikasini rivojlanishi vazifasi bo'yicha universal bo'lgan, funktsional tugallangan, o'zini bajaradigan vazifasi va strukturasi bo'yicha oddiy EHM ni soddalashtirilgan variantini eslatuvchi, lekin tenglashtirib bo'lmaydigan kichkina o'lchamli qurilmadir. **Bunday katta integral sxema (KIS) mikroprotssessor nomini oldi.**

Mikroprotsessorlar (MP) – qiymatlar ustida arifmetik, logik amallarni bajaruvchi va hisoblash jarayoni ustida programmani boshqarishni amalga oshiruvchi mikrosxema yoki oz sonli mikrosxemalar majmuasi (bitta yoki bir nechta kristallar KIS).

Mikroprotsessorli vositalar, mikroprotsessor (MP), doimiy va operativ xotira, kiritish/chiqarishni boshqaradigan, taktli signallar generatori, kuchlanish manbasi, signallarni sathlari bo'yicha mos bo'lgan yig'malar ko'rinishidagi va boshqalardan tashkil topgan hamda ma'lumotlarni katta integral sxemalarga (KIS), o'ta katta integral sxemalarga (O'KIS) beradigan sanoatda ishlab chiqariladigan qurilmalar majmuasidir.

Mikroprotsessorlar (mikrokontrollerli vositalar) turli universal va maxsuslashgan mikroEHM larni, mikroprotsessorli ma'lumotli boshqarish sistemalarni, har xil mikroprotsessorli asboblarni va nazorat qiluvchi, boshqaruvchi va qiymatlarni qayta ishlovchi qurilmalarni yaratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

MikroEHM yoki mikrokompyuter deb bitta yoki bir nechta mikroprotsessorlardan, doimiy va operativ xotira KIS, ma'lumotlarni kiritish/chiqarishni boshqaruvchi KIS va ayrim boshqa sxemalardan tashkil topgan qiymatlarni qayta ishlaydigan qurilmaga aytiladi.

Pereferiya qurilmalarini yo'qligi tufayli (tashqi xotira qurilmalari (TXQ) va ma'lumotlarni kirituvchi/chiqaruvchi qurilmani) bunday tarkibdagi mikrokom-pyuterni "yalong'och" mikrokompyuter deyiladi. Bunday konfiguratsiyadagi mikro-kompyuterlarni turli stanoklarga mashinalarga, texnologik jarayonlarni boshqarish qurilmalariga tez-tez qo'shimcha o'rnatiladigan qurilmalar sifatida ishlatiladi.

Hisoblash ishlarini bajarish, murakkab texnologik jarayonlarni boshqarish uchun ko'p vazifali mikrokompyuterlar, kerakli bo'lgan pereferiya qurilmalari (displey, pechatlaydigan qurilma) egiluvchan disketa xotira qurilmasi (XQ), anologli-raqamli va raqamli-anologli o'zgartirgichlar va boshqalar bilan jihozlanadi.

Mikroprotsessorli sistema (MP-sistema) deb, odatda mikroprotsessorlarning vositalari asosida qurigan ma'lumotli yoki boshqaruvchi maxsuslashgan sistemaga aytiladi.

Hisoblash imkoniyatlari katta bo'lmagan, soddalashtirilgan buyruqlar sistemali hisoblashni amalga oshirishga mo'ljallanmagan, lekin turli qurilmalarni logik boshqarishga mo'ljallangan mikrokompyuterni programmalashtiriladigan mikrokontroller yoki oddiygina mikrokontroller deyiladi.

Mikroprotsessorlarni, mikroprotsessorli vositalarni logik tashkillashtirilishi (arxitekturasi) qo'llashni universallikga, yuqori samaradorlik va texnologiyalikligiga yetishga mo'ljallangan.

Mikroprotsessorlarni (mikroprotsessorli vositalarni) universalligi ularni qo'llanilishini turli tumanligi bilan aniqlanadi va ma'lum funktsiyalarni bajarilishiga MP programmali sozlashni amalga oshirishni magistral modulli tuzilish printsipini, hamda maxsus ushbu apparatli mantiqli vositalar: o'taoperativli xotira registirli, ko'pdarajali tuzilish sistemali, xotiraga to'g'ri kirish, kiritish/chiqarishni boshqarilishligi, programmali rostlanadigan sxemalar va shunga o'xshashlar bilan MP programmali boshqarilishi ta'minlanadi.

MP nisbatan yuqori samaradorligiga ularni tuzilishi uchun katta va

o'ta katta integralli elektron sxemalarni va stekli xotira, turli tuman adreslash usullari, egiluvchan buyruqlar sistemasi (yoki mikrokomandalar) va o'xshashlar kabi maxsus arxitektura yechimlaridan foydalanish orqali erishiladi.

Mikroprotsessorlarni vositalarini texnologiyalari, funktsional tugallangan to'plamlar ko'rinishidagi KIS tegishli hisoblash qurilmalariga, mashinalarga va majmualariga bu vositalarni oddiygina birlashtirishni konstruktirlashni modulli tuzilish printsipi orqali ta'minlaydi.

Mikroprotsessorlarni yuqori universalligi va egiluvchanligi programmali boshqarilish, past narxi, katta bo'lmagan o'lchamlari, yuqori mustahkamligi mikroprotsessorlarni vositalarni asboblarga, mashinalarga va texnologik jarayonlarga o'rnatish mumkinligiga yetishishi, mikroprotsessorlarni turli boshqarish va qiymatlarni qayta ishlovchi raqamli qurilmalar va sistemalarda juda keng miqyosda qo'llashni ta'minlaydi.

Mikroprotsessorlarni qo'llash avtomatikaning qurilmalarini va sitemalarini yaratuvchilarni loyihalash ishlarini xarakterlarini o'zgartirishga olib keladi, ko'p holatlarda sxemalarni loyihalash mikroprotsessorli apparaturalarni bajariladigan ishlarga sozlaydigan programmalarni yaratish bilan almashtiriladi.

Ushbu kitobda mikroprotsessorlar, mikrokontroller va mikroEHM ni sinflari, tuzilish asoslari, arxitekturalari rivojlanish yo'nalishlari, buyruqlar sistemalari, operatsion sistemalar, turli programmalash tillari to'g'risida hamda mikroprotsessorlar va mikrokontrollerlar asosida nazorat qiluvchi va boshqaruvchi sistemalarni tuzilishlari bilan tanishish va loyihalash masalalarini o'rganishni maqsad qilib qo'yilgan. **Kitobni yozish jarayonida TDTU ning «AB» yo'nalishi talabalariga tayyorlangan «Avtomatlashtirishning MP li vositalari va qurilmalari», «Mikroprotsessorli boshqarish sistemalari va texnik vositalari» hamda malaka oshirish xodimlari uchun yaratilgan ma'ruzalar matni, tajriba qo'llanmalari, uslubiy va ilmiy ishlardan hamda respublikamiz olimlari tomonidan va chet elda chop etilgan asosiy adabiyotlar va internet materiallarini umumlashtirishga harakat qilingan.**

EHM nazorat o'lchash asboblarini programmali boshqarish sistemalarni mikroprotsessorli KIS asosida qurish ushbu qurilmalarni tannarxini, boshqa elementlar orasidagi qurilmalarga nisbatan 10^3-10^4 marta, o'lchov kattaliklari bo'yicha (2-3) 10^4 marta, iste'mol qiluvchi quvvati bo'yicha -10^5 marta kamaytiradi. Mikroprotsessorlar (MP)-raqamli ma'lumotlarni qayta ishlaydigan va bu qayta ishlash jarayonini boshqaradigan yuqori darajali elektron elementlarda integratsiyalangan

bitta yoki bir nechta integral sxemada bajarilgan programmali boshqariladigan qurilmadir. Mikroprotsessorlarni ishlab chiqarish samaradorligi mikroelektronika texnologiyasini va arxitekturasini mukammalshtirish samaradorligi 80-90 yillarda ishlab chiqarilgan miniEHM, hattoki birinchi avlodda chiqarilgan shaxsiy kompyuterlarni imkoniyatlaridan ham kam emasdir.

EHM protsessorlar asosida tuzilgan bo'lib o'zaro tarqalgan murakkab bog'lanishli aloqaga egadir va juda ko'p elektron elemenlardan tashkil topgan.

Protsessorni samaradorligini oshirish uchun uni hamma apparat qismlarini rivojlantirish kerak. Bitta kristalli mikroprotsessorlarni imkoniyatlari ma'lum darajada rivojlangan mikroelektron texnologiya bilan aniqlanadi. Shuning uchun protsessorni samaradorligini oshirish maqsadida ularni ko'p kristalli hamda sektsiyali ko'p kristalli mikroprotsessorlar ko'rinishda joriy etiladi.

Murakkab boshqarish funktsiyalarni bajarishni zarurligi mikrokontrollerlarni bitta yoki bir nechta kristallda jamlangan boshqaruvchi qurilmalarni yaratishga olib keldi. Mikrokontrollerlar logik analiz va boshqarish funktsiyasini bajaradi. Shuning uchun arifmetik amallarni inkor qilganligi uchun ularni apparatli murakkabligini kamaytirish mumkin yoki mantiqiy boshqarish funktsiyalarini rivojlantirish mumkin bo'ldi. Analogli MP strukturasida analog-raqamli va raqamli-analogli bir qancha kanalli o'zgartirgichlar hamda raqamli protsessor bor. Analogli mikroprotsessorlar analogli sxemalarni vazifalarini bajaradilar. Masalan, tebranishni (generatsiyani) tashkil etadi, modulyatsiyalaydi, chastotalarni siljitadi, filtrlaydi, real vaqt orasida signallarni modulyatsiya va demodulyatsiyalaydi, operatsion kuchaytirgichlardan induktiv katushkalar, kondensator va boshqalardan tashkil topgan murakkab elektron sxemalarni almashtiradi. Ular analogli signallani tiklash va qayta ishlash aniqligini ancha oshiradi, hamda mikroprotsessorni raqamli qismini analogli signallarni qayta ishlashni har xil algoritmlarni programmali rostlashga keng miqyosda imkon beradi.

Mikroprotsessorli KIS yarim o'tkazgichli xotirali KIS lar, kiritish chiqarishni boshqaruvchi KIS lar bilan birgalikda ishlash qiymatlarini qayta ishlaydigan va boshqaradigan yangi sistemada mikroEHM alohida KIS lar uchun xarakterli bo'lgan yutuqlarga erishishga imkon yaratadi, bularga yuqori samaradorlik va mustahkamlik, past narx, kichik iste'mol qilish quvvati va hajmlari hamda mexanik va noqulay ob-havo ta'sirlariga o'ta chidamliligi kabi ko'rsatkichlar kiradi.

Xozirgi paytda dunyo bo'yicha mikroprotsessorli hisoblash vositalarni juda ko'p turlari ishlab chiqarilmoqda. (Masalan, maxsuslashgan 4-8-razryadli mikroprotsessorlar va mikrokontrollerlar, 8 va 16-razryadli bitta kristalli mikroprotsessorlar, bitta platali yig'iladigan (o'rnatiladigan), hamda konstruktiv tugallangan mikroEHM). Rivojlangan bitta va ko'p kristalli MP 8, 16, 32, 64-razryadlarga ega, ko'p kristalli sektsiyali MP-2,4-8 bitli razryadlarga ega va turli yuqori samaradorlikga ega bo'lgan EHM qurishga imkon beradi.

Bitta kristalli MP ko'proq k-MDP va n-MDP texnologiyali unipolyarli yarim o'tkazgichli asboblar asosida sektsiyali ko'p kristalli MP-TTLDSH, I^2L, ESL texnologiyalari asosida katta tezlikda ishlovchi bipolyarli yarim o'tkazgichli asboblar asosida quriladi. Kam elektrenergiyani iste'mol qilish K-MDP mikroelektron texnologiya asosida tuzilgan MP da erishiladi.

Kichkina fizik razryadli va ko'p sonli chiqishlarni korpusga joylashtiriladigan katta tezlikda ishlaydigan sektsiyali bipolyar IS protsessorda kerakli ajratilgan bog'lanishlar tashkil etishga va konveyrli qayta ishlashi hisobiga yuqori samaradorlika erishishga imkon beradi.

MP va mikroEHM larni ishlatuvchilar umumiy talabni sistematexnika pozitsiyasi bo'yicha qoniqtiradigan o'zining ma'lum xohlagan mikroprotsessorli sistemasini qurish masalasini yechadi.

Mikroprotsessor asosida sistema loyiha qiluvchilarga alohida tranzistorlarni darajalari, ular orasidagi bog'lanishlar hamda MP li KIS kamplektini kompanentlari orasidagi keng bog'lanishlar bo'yicha to'liq tasavurga ega emasdir.

Loyihachi mikroprotsessorni uni arxetekturasiga yuklangan tashqi qo'llash xususiyatiga ega bo'lgan bir butun narsa qurilma deb qabul qiladi.

Mikroprotsessorni arxitekturasi deganda qiymatlarni namoyon etishda foydalanish uchun mashina amallarni, algoritmlarni opisaniyalarini, hisoblash jarayonlarini va mikroprotsessorni apparaturali elektron vositalarini bajara oladigan imkoniyatlari tushiniladi. **Arxitektura** apparatli mikroprogrammali va hisoblash texnikasini programmali vositalarini birlashtiradi va ma'lum mikroprotsessorli sistemani yaratishda va mikroprotsessorli KIS komplektini imkoniyatlaridan foydalanishda foydalanuvchi programmali usuldan va qo'shimcha apparatli vositalardan foydalish kerak va unga imkon beradi.

MikroEHM ni programmali ta'minotini yaratish uchun programmist mikroEHM texnik xarakteristikalarini va arxitekturali xususiyatlarini bilishi kerak. Bu talab assembler tilidan foydalanilganda kerak, va u yuqori

darajadagi tildan foydalanilganda juda ahamyatli bo'lishi mumkin.

Programmist hisoblash mashinasini faqatgina programma tuzishda aniq kerakli bo'lgan xarakteristikalarini va elementlarini tushinishni va bilishni xohlaydi, ular programmani yarataganda va bajarganda inobatga olinishi kerak. MikroEHM ni bunday xarakteristikalariga va elementlariga: programmalashtirishi mumkin bo'lgan registrlarni soni va nomlari; mashina so'zini razryadligi; buyruqlar sistemasi; operativ xotira adresini foydalanishi mumkin bo'lgan o'lchami; protsessorni tezligi; to'xtashni qayta ishlaydigan sxema; tashqi va operativ xotira qurilmalariga adreslash usullari va boshqalar kiradi. Programmistni nuqtai nazarida, bunday ma'lumotlar to'plami mikroEHM modelidek tushiniladi.

MikroEHM dan samarali foydalanish uchun istemolchi har xil turdagi programmalash tillarini bilish kerak. Sistemali programmalash masalasiga mikroEHM ni apparatli va programmali qisimlarini, imkoniyatlarini (resurslari) to'liq va ratsional foydalanishga imkon beruvchi, masalan tez-tez assembler tilidan foydalanish talab etiladi. Shu bilan birgalikda qayta ishlanadigan juda ko'p masalalar programmistni mehnatini assembler tiliga nisbatan samaradorligini oshiradigan yuqori darajadagi til orqali yechilishi mumkin.

MikroEHM amaliy qo'llashni muhim muammolaridan bittasi ularda hisoblash jarayonlarini tashkil etishdir. Qoida bo'yicha bu muammo mikroEHM ni programma ta'minotini tashkil etuvchi u yoki bu operatsion sistema yordamida yechiladi. Shuning uchun mikroEHM ni vositalarini ishlashini tashkil etuvchi operatsion sistemani vazifasini tarkibi va mohiyatini bilish amaliy programmalarni yaratish va sozlash zaruriy sharti hisoblanadi.

MikroEHM uchun programmani yoki programma kompleksini (majuasini) yaratish uchun, programmist tegishli operatsion sistemani, uni kompanentlarini tarkibini, programmalash tillarini va imkoniyatlarini hamda uning muhitida tayorlash va sozlash texnologik bosqichlarini turlarini bilish kerak. Har xil darajadagi programmalar uchun hajmi farqli bo'lgan bu bilimlar programmistni mehnatini deyarli yengillashtiradi va qiymatlarni qayta ishlashni har bir aniq sohasida mikroEHM tuzish va samarali qo'llashga imkon beradi. Kitob o'nta qismdan tashkil topgan.

Kitobning birinchi qismi mikroprotsessorlar, mikroEHM to'g'risida tushunchalar, ularning sinflari va arxitekturalari, asosiy xarakteristikalari to'g'risida ma'lumotlar va shuningdek yaratilish texnologiyalari hamda mikroprotsessorning ichki registrlarini (apparatli qismlarini) bajaradigan vazifalari, ishlash printsiplari hamda shaxsiy kompyuterlar,

protsessorlarning asosiy xarakteristikalari, bajaradigan vazifalari, shaxsiy kompyuterlarning arxitekturalari keltirilgan.

Kitobning ikkinchi qismida MP sistemalarini logik strukturalari hamda boshqaruvchi qurilmalarning tuzilish asoslari, MP sistemalarini tashqi va ichki aparatlari bilan ma'lumotlar almashinuvini tashkil etadigan kirituvchi/chiqaruvchi programmalashtiriladigan interfeyslari, kirituvchi/ chiqaruvchi bloklarning vazifalari, oddiy va rivojlangan MP sistemalarni tuzilish strukturalari, asosiy bajaradigan vazifalari bayon qilingan. Bulardan tashqari bu qismda MP va mikroEHM ni boshqaruvchi qurilmalarini turlari va logik tuzilishlari, bloklarni bajaradigan vazifalari hamda amallar, mikroamallar, mikrobuyruqlarni tashkil etish, buyruqlarni bajarish printsplari, logik matritsa, aparatli hamda aralash printspda tuzilgan boshqaruvchi qurilmalarining tuzilishi va ishlash printsplari keltirilgan.

Kitobning uchinchi qismida MP larni ichki interfeyslarining asosiy tuzilish printsplari, MP ning tashqi qurilmalar, xotira qurilmalari bilan ma'lumotlar almashinuvini avtomatik tashkil etish printsplari, ularda ishlatiladigan buyruqlarning turlari hamda vazifalari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Ma'lumotlarni tashqi qurilmalar bilan almashinuvini tashkil etadigan unifikatsiyalangan interfeys hamda u to'g'risida asosiy tushunchalar keltirilgan.

Umumiy ma'lumotlar shinasiga ulangan tanlangan xotira adreslarining registrlariga ma'lumotlarni bir biriga bog'liqsiz yozish va ularda yozilgan ma'lumotlarni o'qishni tashkil etish asoslari, xotira registrlariga ma'lumotlarni yozish, ulardan o'qishni tashkil etish uchun ishlatiladigan kirishlarni va buyruqlarni turlari keltirilgan.

Kitobning to'rtinchi qismi mikroprotsessorlar va mikroEHM ning programma ta'minotlariga, programmalash tillariga bag'ishlangan bo'lib, programmalarning turlari, sistemani dasturlash bo'yicha tushuncha, tizimli dasturiy ta'minot tarkibi, instrumental dasturiy vositalarga mansub bo'lgan amaliy dasturli ta'minot, ofis uchun amaliy dasturlar bayon etilgan. Kitobni bu qismida dolzarb operatsion tizimlar va qobiqlar to'g'risida asosiy tushunchalar, shaxsiy kompyuterlarda qo'llaniladigan MS DOS; OS/2; UNIX; WINDOWS NT kabi operatsion tizimlar to'g'risida ma'lumotlar berilgan.

MP va mikroEHM programmalash tillariga kiruvchi mashina tili, assembler va yuqori darajali tillarga asosiy tushunchalar berilgan, ya'ni mashina kodi, mnemokodlar, operandlar to'g'risida tushunchalar, ularning vazifalari, tuzilgan programmalarni sozlash uchun qo'llaniladigan vositalar, redaktrlovchi programmalar, komilyatorlar, kross-assemblerlar,

monitor va boshqa sozlovchi programmalash vositalarini tuzilishlari va bajaradigan vazifalari haqida ma'lumotlar berilgan. Kitobda assembler tilining strukturasi va assembler tilida programmalashga turli misollar keltirilgan. Bulardan tashqari yuqori darajadagi programmalash tillariga misol tariqasida SI programmalash tilida qo'llanadigan asosiy operandlar va ularning bajaradigan vazifalari keltirilgan.

Kitobning beshinchi qismi mikroprotsessorli sistemasining, mikroEHM texnik vositalarini o'rganishga bag'ishlangan bo'lib bu qismda MP, MK ga ma'lumotlarni kiritish/chiqarish usullari, mikroprotsessorlarni afzalligi bo'yicha vaqtincha to'xtatuvchi qurilma, periferiya qurilmalari uchun programmalashtiri-ladigan parallel, ketma-ket interfeyslar, vaqt oralig'ini tashkil etuvchi qurilma, faza impul'sli generator, personal kompyuterlarga ma'lumotlarni kiritish/chiqarishni tashkil etuvchi interfeyslar, shinali drayverlar, buferli registirlar va boshqa texnik vositalarining grafik ko'rinishlari, ishlash printsiplari hamda asosiy xarakteristikalari keltirilgan.

Kitobning oltinchi qismida mikroprotsessorlar va mikrokontrollerlarni programmalar, xotirasini tashkil etish bo'yicha programmalar qiymatlar xotiralarining registrlarini, turlari, parallel va ketma-ket kirishga ega bo'lgan xotira mikrosxemalari, jumladan maskali turidagi doimiy xotira qurilmalari (DXQ), programmalashtiriladigan ultrabinafsha nurlar bilan o'chirib foydalaniladigan DXQ, qayta programmalashtiriladigan xotira qurilmalari, elektrik yo'l bilan programmalarni o'chirib yozadigan, hamda dinamik va statik rejimlarda ishlovchi doimiy va operativ xotira qurilmalari , ularni ayrimlarining shartli grafik belgilanishlari, chiqishlarining vazifalari va xarakteristikalari keltirilgan.

Kitobning yettinchi qismida programmalashtiriladigan mikrokontrollerlarni, mikroEHM sinflari va strukturalari keltirilgan bo'lib, bu yerda MK larning modulli strukturali sxemasi AT 89 C, ATF 1S XXAS/L va boshqa seriyali MK ning tarkiblari, sinxron, asinxron va izoxron usullarda ishlash printsiplari, MK protsessorlarning buyruqlar sistemasi, ulurni programmalash tillari hamda STEP-5 paketi to'g'risida tushunchalar, MK ning ichki bloklarining tarkibi, kirituvchi/chiqaruvchi qurilmalar, ularning vazifalari hamda maishiy xo'jalik texnikasida, o'lchov asboblarida, avtomatikada keng ko'lamda qo'llaniladigan K145, K1816, SAV-80S535 mikroEHM larning tuzilishi, ishlash printsplari xarakteristikalari va boshqa kerakli materiallar keltirilgan.

Kitobning sakkizinchi qismida mikrokontrollerlarni programmalashtiriladigan tillari va buyruqlar sistemalari keltirilgan bo'lib bu yerda umu-

man mikrokontrollerlarning ishlashi, xotira qurilmalarini programmalash-tirish, tashqi qurilmalardan diskret va analogli ma'lumotlarni portlar orqali qabul qilish, qabul qilingan ma'lumotlarni ALQ da qayta ishlash, taymer hamda xodisa protsessorlarni ishga tushirish kabi assembler tilidagi buyruqlar sistemasi hamda ularni adreslash usullari, mikrokontrollerlarni programmalashga ayrim misollar ishlash algoritmlari bilan birga keltirilgan.

Kitobning to'qqizinchi qismida kontrollerlar va mikroEHM ni bosh-qarish ob'ektlari, aloqa shinalari bilan bog'lanishlarini turli variantlardagi strukturali sxemalari keltirilgan bo'lib kontrollerlar va mikroEHM ni ki-rish/ chiqishlaridagi signal-larni yoki tashqi aloqa shinalaridan kelayotgan signallarning sathlarini mikrokon-trollerni kirishiga beriladigan signallarni sathiga moslash, shu bilan birgalikda mikroEHM ni kirish/chiqishlarini tashqi qurilmalardan himoyalash uchun qo'llani-ladigan turli elementlar ba'zasida tuzilgan gal'vanik ajratuvchi sxemalar keltirilgan.

Kitobni o'ninchi qismida mikrokontrollerli qurilmalarni loixalashga misollar keltirilgan bo'lib, bu yerda turli ob'ektlarni , jumladan pechni xaroratini, ikki-uch koordinatali robotlarni ishlashlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi (rostlovchi) K580, K1816 seriyali MP va mikroEHMlar asosidagi sistemalarning strukturali hamda printsipial sxemalari, ishlash printsiplari, algoritmik va programma ta'minotlari keltirilgan.

O'quvchi mantiqiy elementlarning turlari, tranzistorlar, triggerlarning tuzilishlari va ishlash printsiplari bilan tanish ekanligi nazarda tutiladi. Kitobda muallifning ToshDTU da va malaka oshirish institutida bir necha yil davomida "Avtomatikaning mikroprotsessorli qurilmalari va vositalari", "Avtomatik boshqarishda mikroprotsessorli sisitemalar va vositalar" va boshqa kurslari bo'yicha ma'ruzalar matni, uslubiy ko'rsatmalar, hamda chet elda nashr etilgan mikroprotsessorlar, ularni turli sohalar uchun loyihalash bo'yicha nashr etilgan o'quv qo'llanmalari va kitoblaridan hamda internet ma'lumotlaridan foydalanilgan.

Kitob, mikroprotsessorlar, mikrokontrollerlar va mikroEHM larni asoslari, ularni qo'llash, loyihalashni o'rganuvchi, oliy o'quv yurti va kasb-hunar kolleji talabalari, injiner-texnik va turli soha xodimlari uchun mo'ljallangan.

Muallif kitobni redaktori "Avtomatlashtirish va boshqarish" kafedrasining mudiri prof. X.Z.Igamberdievga hamda kitobning sifatini yaxshilashda qimmatli maslahatlarini bergan retsenzentlar prof. A.A.Xalikovga va T.M.Magrupovga, kitobni nashr etish, chizmalarni tayyorlashda qatnashgan Avtomatlashtirish va boshqaruv yo'nalishi talabalariga minnatdorchilik bildiradi.

I BOB. MIKROKONTROLLERLAR, MIKROEHM SHAXSIY KOMPYUTERLARNI SINFLARI VA ARXITEKTURALARI.

1.1. ASOSIY TUSHUNCHA. MIKROPROTSESSORNI PAYDO BO'LISH SABABLARI, RIVOJLANISH TARIXI.

EHM ni MP asosida qurganimizda EHM bahosi avvalgi qurilgan EHM ga nisbatan 1000—10000 marta, o'lchov kattaliklari esa (2-3)*10000 marta kamayadi.

MP qo'llash o'lchagich qurilmalarni "intellektual" qurilmalarga aylantiradi. Bu qurilmalar o'lchanayotgan ma'lumotlarni kerakli bo'lgan darajada matematik qayta ishlov o'tkazishga qodirdir, hamda ularni insonga qulay bo'lgan ko'rinishda chiqarib beradilar.

O'lchagich qurilmalar ma'lumotlarni o'lchagich sistema bilan bog'lanmagan ko'rinishda bajaradigan bo'lsa, MP ma'lumotlarni to'liq (kompleks) qayta ishlashni ta'minlaydi.

Agarda MP ma'lumotlarni o'lchagich sistemasining bitta zvenosi sifatida bo'lsa, MP ma'lumotlarni to'liq qayta ishlashi mumkin yoki bir qismini qayta ishlab, to'liq hisoblash masalasini ma'lumotlarni o'lchagich sistemasiga qoldiradi.

MP o'lchanayotgan kattaliklarni matematik qayta ishlashdan tashqari asboblarning kerakli elementlarini ulaydigan (o'zadigan), buyruq, xabarlarini qabul qiladigan, chiqishdagi kattaliklarni uzatadigan va shunga o'xshash boshqaruvchi qurilmalar vazifasini ham bajaradi.

Ma'lumotlarni o'lchagich texnikasida, telemexanikada, teleboshqarish va telerostlash sistemalarida elektrik va noelektrik bo'lgan kattaliklarni o'lchaganda MP quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi:

1. O'lchash chegaralarini avtomatik ravishda belgilash, addaptiv va mul'tiplikativ xatoliklarni tuzatish;
2. O'zgaruvchan va o'zgarmas toklarni taqqoslovchi qurilmalar da tenglash jarayonini avtomatik ravishda boshqarish;
3. Qiymatlarni birlamchi qayta ishlash, eng katta qiymatdan o'zgarishini aniqlash, chegara shartlariga yaqinlashish vaqtlarini (nuqtalarini) aniqlash, maksimum — minimum (eng katta yoki eng kichik) nisbatlarini hisoblash, doimiy qiymatlarga ko'paytirish va bo'lish;
4. Statik qiymatlarni qayta ishlashda aniq vaqt oralig'ida tekshiri-layotgan kattaliklarning o'rtacha qiymatini aniqlash; variatsiyalarni, dispertsiyalarni, o'rtacha kvadrat qiymat va boshqalarni hisoblash;
5. Qilinayotgan sarflarni hisoblash, termoelementlarning nochiziqli tavsifini hisobga olgan holda ularning haroratini hamda atrof-muhit haroratini aniqlash;
6. Qurilmalarning funktsional tugunlarini (uzellarini) diagnostika qilish,

o'lchash o'tkazishdan ilgari murakkab qurilmalarning asosiy tugunlarini ishchanli ishlashini, yoki ishlamayotganini aniqlab, ularni test orqali qayd etuvchi qurilmaga chiqarib berish;

7. Alohida vazifani bajarayotgan o'lchovchi o'zgartirgich tugunining ishlashini boshqarish, jumladan, o'zluksiz raqamli o'zgartirgich (URO') va boshqalarning ishlashini;

8. Berilgan programma asosida tashqi va qo'shimcha bloklar bilan birgalikda o'lchash jarayonini butkul boshqarish;

9. Telemexanika qurilmalarida oddiy va himoyalangan koddarni tashkil etishda, ularni tyokirishda, ma'lumotli va hal qiluvchi teskari ulashlarni tashkil etishda;

10. Programma asosida ishlaydigan, soddalashgan TM sistemasini qurishda va shunga o'xshash hollarda.

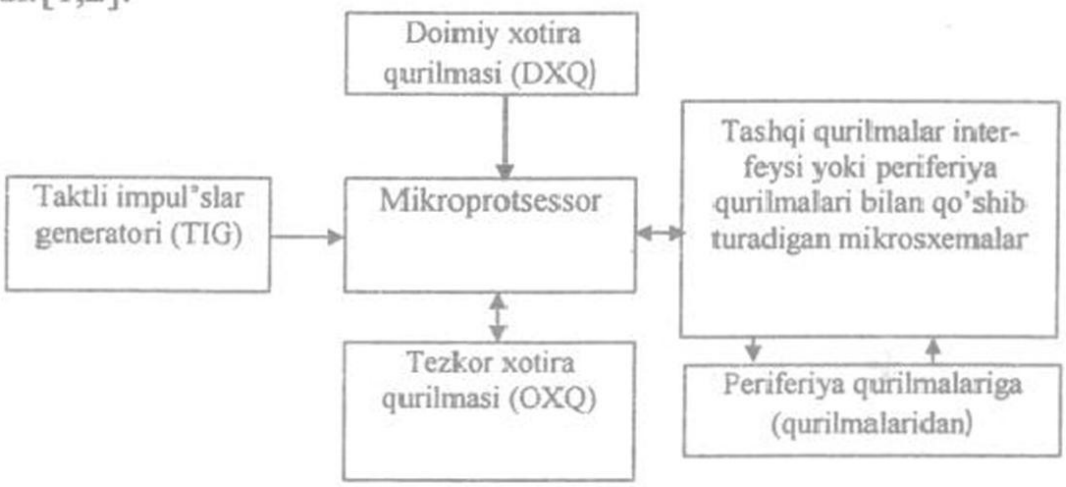
MIKROPROTSESSOR NIMA?

MP – bu funktsional tugallangan, programma orqali boshqariladigan qurilmadir. MP arifmetik logik-qurilmadan, boshqaruvchi qurilmadan, ichki registrlar va interfeys vositalaridan (ALQ, BQ, registrlarni bir-biri bilan va tashqi apparatlar bilan bog'laydigan shinalardan) tuzilgan.

MP elektron elementlari yuqori integratsiyalangan bitta yoki bir qancha integral sxemada tayyorlangan qurilmadir.

MP tanlangan qator buyruqlar yordamida ma'lumotlarni arifmetik logik qayta ishlashini amalga oshiradi, xotira qurilmasiga kirish-chiqish va boshqa tashqi qurilmalarga murojaat qiladi (1.1-rasm).

MP da "Mikro" so'zi protsessorning sxemasini yuqori integratsiyalanganligini bildiradi. MP oddiy protsessorlarga nisbatan narxining pastligi, energiyani kam iste'mol qilishi, yuqori darajada mustahkamligi bilan farq qiladi.[1,2].



1.1-rasm. MP sistemasining soddalashtirilgan sxemasining ko'rinishi.

Oddiy protsessorlar kichkina va o'rta darajadagi integratsiyalangan integral sxemalarda bajarilgan. Aniqroq qilib aytganda, MP bu programmalashtiriladigan yoki sozlanadigan KIS, yoki aniqrog'i mantiqiy funktsiyalari programmalashtiriladigan KIS. MP qiymatlarni boshqara oladigan, ma'lumotlarni qayta ishlay oladigan va boshqa vazifalarni amalga oshiraoladigan qurilmadir. Shu tufayli u universal KIS ga aylandi.

Katta integral sxemali MP ga xotira qurilmasi, interfeys va kirish/chiqishni boshqaruvchi bir nechta almashuvchi platalardan biriga bitta yoki bir nechta KIS joylashtirib tugallangan boshqaruvchi qurilma yoki berilgan qiymatlarni qayta ishlaydigan kontroller olinadi.

MIKROPROTSESSORLAR.

Mikroprotsessor kompyuterning eng asosiy qurilmasi hisoblanadi. U asosiy arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni, hisoblash jarayonini bajaradi va kompyuterni barcha qurilmalarining ishini boshqaradi. (CPU – Central Processing Unit).[7,10].

Markaziy protsessor o'zida quyidagilarni mujassamlashtirgan:

– arifmetik-mantiqiy qurilma;
– berilgan va adreslar shinasi;
– registrlar;
– buyruqlar hisoblagichi;
– KESH (juda tezkor xotira 8-512 MB);
– o'zgaruvchi nuqtali sonlar matematikasi soprotsessori.

Zamonaviy protsessorlar mikroprotsessor ko'rinishida ishlab chiqiladi. Fizik jihatdan mikroprotsessor bir necha mm^2 da maydondan iborat kichkina to'g'rito'rtburchak shaklidagi kremniy kristalidan yasalgan qalinligi juda kichik bo'lgan plastinkadan iboratdir. Ushbu plastinka protsessorning barcha funktsiyalarini bajaradi. Kristall plastinka odatda plastmassa yoki keramikadan yasalgan yassi korpusga joylashadi va metall shtikerlarga oltin o'tkazgichlar bilan bog'lanadi. Hisoblash sistemasida bir necha parallel ishlaydigan protsessorlar bo'lishi mumkin. Bu sistemalar ko'p protsessorli deb ataladi. Eng birinchi mikroprotsessor 1971 yilda Intel (AQSH) firmasida ishlab chiqarilgan va u mikroprotsessor – 4004 deb atalgan. Hozirgi paytda yuzlab xildagi mikroprotsessorlar ishlab chiqarilgan, lekin ularning eng mashxurlari Intel va AMD.

80386 MIKROPROTSESSORI.

80386 mikroprotsessori bozorga alohida yutuq bilan chiqdi. U o'zidan oldingi mikroprotsessorda yozilgan dasturiy ta'minotni qo'llovchi yagona 32-razryadli mikroprotsessor bo'lib hisoblanadi. 8086/88 dan 80286 gacha bo'lgan

mikroprotsessorlarda yozilgan ixtiyoriy dastur bu mikroprotsessorlarda xech qiyinchiliksiz o'qiladi. Shuningdek bu mikroprotsessorning bir necha yutug'i uning ko'p amalligi, xotirani boshqarish qurilmasi, sahifalarga ajratilgan virtual xotira, dasturlar himoyasi va ulkan adresli muhiti hisoblanadi.

80386 mikroprotsessor Intel firmasining CHMOS III texnologiyasi bo'yicha yaratilgan. CHMOS III texnologiyasi o'z tarkibiga HMOS texnologiyasining tezkorligini va CMOS texnologiyasining butun quvvatini qamrab oladi. 80386 mikroprotsessor MSDOS va UNIX operatsion tizimlarida ishlovchi dasturlarda bir-biridan o'tishini ta'minlaydi.

MIKROPROTSESSORNING TUZILISHI.

Boshqarish qurilmasi – funktsiyasi bo'yicha shaxsiy kompyuterning eng murakkab qurilmasi hisoblanadi. U mashinaning barcha bloklariga yetkaziladigan boshqarish signallarini qayta ishlaydi.

Buyruqlar registori – buyruqlar kodi saqlanadigan registr. Bu yerda bajariladigan operatsiya va operandlar manzili joylashadi. Buyruqlar registri mikroprotsessorning interfeysli qismida joylashadi. U buyruqlar registri bloki deb ataladi.

Amallar deshifratori – ushbu mantiqiy blok buyruqlar registridan keladigan operatsiya kodiga mos chiqish yo'lini tanlaydi.

Mikrodasturalrni doimiy saqlash qurilmasi (PZU) – o'z yacheykalarida boshqaruvi signallarni saqlaydi. Ushbu impul'slar SHK bloklaridagi bo'ladigan axborotni qayta ishlash operatsiyalarni boshqaradi. Impul's operatsiyalar deshifratori tanlagan operatsiya kodiga muvofiq. Doimiy xotira qurilmasidan kerakli signallar ketma-ketligini o'qib oladi.

Berilganlar, adreslar, instruktsiyalar kodli shinalar – mikroprotsessorning ichki shina qismi. Umuman olganda boshqarish qurilmasi quyidagi asosiy protseduralarni bajarish uchun kerakli signallarni yaratadi.

– schyotchik-registrdan dasturning keyingi buyruqlari joylashgan operativ xotira yacheykalarini tanlash;

– tezkor xotira yacheykalaridan keyingi buyruq kodini tanlash va buyruqlar registriga tanlangan buyruqni yuborish;

– amallar kodi va tanlangan buyruqni qayta shifrlash;

– qayta shifrlangan kodga mos doimiy xotira yacheykalaridan boshqarish impul'slarini o'qish va bloklarga yuborish;

3. buyruqlar registri va mikroprotsessor registrlaridan operandlarni tashkil etish adreslarini o'qish;

4. operatsiya natijalarini xotiraga yozish;

5. dasturning keyingi buyrug'ini aniqlash.

Библиотека ТашИИТа

ARIFMETIK MANTIQIY QURILMA.

Arifmetik mantiqiy qurilma axborotni qayta ishlash jarayonida arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni bajarish uchun xizmat qiladi.

Arifmetik mantiqiy qurilma odatda ikkita registr summator va boshqarish sxemasidan tashkil topgan bo'ladi.

Summator – hisoblash sxemasi, unga kelayotgan ikkilik kodlarini qo'shish amalini bajaradi.

Xotiraning tezkor yacheykalari – registrlar ikki xildagi uzunlikda:

1-registr 2 so'z razryadida.

2-registr 1 so'z razryadida.

Amal bajarilayotgan paytda 1-registrda 1-son joylashadi, amal natija;

2-registr 2-sonni qabul qiladi va boshqa hech narsani qabul qila olmaydi.

1-registr berilganning kodli shinasidan axborotni o'qiydi va shu shinalar orqali uzatadi.

Boshqarish sxemasi kodli shinalardan boshqaruv signallarini qabul qiladi va ularni registr va summatorlarning ishini boshqaradigan signalga o'zgartiradi.

Arifmetik mantiqiy qurilma arifmetik amallarni faqat butun ikkilik sonlari ustida bajaradi (+,*,/,-).

Haqiqiy va o'nlikka o'tkazilgan sonlar bilan bo'ladigan amallar faqatgina matematik soprotsessor yoki maxsus dasturlar yordamida amalga oshiriladi.

MIKROPROTSESSORLI XOTIRA.

Mikroprotsessorli xotira – hajmi katta bo'lmagan, lekin o'ta yuqori tezlikdagi xotira qurilmasi. Mikroprotsessorli xotiradan axborotni o'qish yoki yozish vaqti nanosekundlarda ifodalanadi. Mikroprotsessorli xotira qisqa vaqtda axborotni saqlashga mo'ljallangan. Mikroprotsessorli xotira mashinaning tezkorligini ta'minlash uchun ishlatiladi, chunki asosiy xotira har doim ham yozish, saqlash, qayta ishlash operatsiyalarini tez ishlaydigan mikroprotsessorning samarali ishlashini ta'minlamaydi.

Mikroprotsessorli xotira tezkor registrlardan tashkil topgan. Turli mikroprotsessorli xotiralarda registrlar soni har xil bo'ladi. Mikroprotsessor registrlari 2 ga bo'linadi: maxsus va umumiy.

Maxsus registrlar turli xildagi adreslarni, shaxsiy kompyuterning ish rejimlarini, amallarni bajarish belgilarini saqlaydi.

Umumiy registrlar universal hisoblanadi va ixtiyoriy axborotni saqlay oladi. Lekin ularning ba'zilari qator protseduralar bajarilishi paytida ishlatilishi kerak.

MIKROPROTSESSORNING INTERFEYSLI QISMI.

Mikroprotsessorning interfeysli qismi shaxsiy kompyuterning shinasi bilan mikroprotsessorning aloqasini mosligini ta'minlash, shuningdek bajarilayotgan dasturning buyruqlarini analiz qilish va qabul qilish uchun ishlatiladi.

Interfeys qismi o'z tarkibida mikroprotsessorning adreslar registri, adres yaratish tizimi, buyruqlar registri bloki, ichki mikroprotsessor interfeysli shinasi va shinalarni boshqarish sxemasi, kiritish/chiqarish portlarini oladi.

Kiritish/chiqarish portlari-shaxsiy kompyuterning sistemali interfeysi tarkibiga kiradi. Bu portlar orqali boshqa qurilmalar bilan axborot almashinishini ta'minlaydi.

Mikroprotsessorda hammasi bo'lib 65536 ta port bo'lishi mumkin. Har bir port o'z adresiga ega. Qurilma porti 2 ta xotira registri va aloqa o'rnatuvchi apparatdan tashkil topgan. Bu qurilmalar ma'lumotlar va boshqaruv axborotlarini almashinishini ta'minlaydi. Ba'zi tashqi qurilmalar katta hajmdagi axborotni saqlash uchun asosiy xotirani ishlatadi. Ko'pgina standart qurilmalar o'zlarining kiritish/chiqarish portlariga egadirlar.

Shina va portlarni boshqarish sxemasi quyidagi funktsiyalarni bajaradi:

– port adresini aniqlash va boshqaruv haqidagi axborot qabul qilish;

– portdan uning holati haqida axborot olish;

– sistema interfeysida port va kiritish/chiqarish qurilmasi o'rtasidagi o'tish kanalini tashkillashtirish.

REGISTRLAR.

Registrlar deb – raqamli axborotni qabul qilish, xotirada saqlash, uni uzatish va shu axborotni kodini o'zgartiradigan qurilmaga aytiladi. Registr inglizcha so'zdan olingan bo'lib, «yozuv jurnali» (Jurnal registratsiy) degan ma'noni anglatadi. Registrda axborot 0 va 1 raqamlarining kombinatsiyasidan iborat sonlar ko'rinishida saqlanadi.

Registrlar triggerlardan yig'iladi va ularning soni raqamli koddagi razryadlar soniga teng bo'ladi. Axborotdagi ikkilik kodning har bir razryadiga registrning mos razryadi to'g'ri keladi. Registrlar axborotni xotirada saqlashdan tashqari ular quyidagi vazifalarni ham bajaradi.

1. Sonning kodini o'zgartirish;
2. Axborotni o'ngga va chapga istalgan razryadga surish;
3. Ketma-ket kodlarni parallel kodlarga almashtirish va aksincha;
4. Ayrim mantiqiy amallarni bajarish;

Registrlar axborotni yozish usuliga qarab ketma-ket va paralel registrlarga bo'linadi. Registrda axborotni qabul qilish, siljitish va uzatish boshqaruvchi impul'slar yordamida amalga oshiriladi. Boshqaruvchi impul'sli signallar konyuktorlar orqali registrlarga tushadi.

Registrlar axborotni uzatish usuliga qarab 2 turga bo'linadi:

1. xotira (siljitmaydigan) registr.
2. siljituvchi registr.

Siljituvchi registrlarni quramiz.

Siljituvchi registr deb, boshqaruvchi taktli impul's ta'sirida ikkilik soni kodini bir yoki bir necha razryad o'ngga yoki chapga siljitadigan registrga aytiladi. Razryad setkasidan chiqib ketgan son yo'qoladi. Siljituvchi registrlar arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni bajarish uchun ham qo'llaniladi.

Qo'shni razryadli triggerlar orasiga kechiktiruvchi elementlar ulanadi. Katta razryadli triggerni schyotli kirishiga ulangan. Son registrga 2 usulda yozilishi mumkin:

1. Parallel
2. Ketma-ket kodlar bilan.

Ketma-ket bilan sonni yozishda katta razryadli triggerni schyotli kirishiga soni kichik razryaddan boshlab ketma-ket kodli signal impul'si ko'rinishida beriladi. Har bir razryad yozilgandan keyin siljituvchi impul's beriladi. Natijada yozilgan ikkilik son bir razryad o'ngga siljiydi. Siljituvchi impul's hamda triggerlarni 0 holatga keltiradi. Bu holda triggerlarda yozilgan birlik signal impul'si shu triggerlarning chiqishidan kichik razryadli triggerga ma'lum vaqt kechikib boradi. Triggerlardagi o'tkinchi protseslar tugashi bilan registrdagi ikkilik son (kodli signal) kichik razryadga siljiydi. Registrda soni hamda razryadlar yozib bo'lingandan keyin "o'qish" komandasi bilan chiqishdagi kon'yunktorlar orqali parallel kodli shinaga uzatiladi. Parallel kod bilan soni yozishda signal kodi kodli shinaga beriladi. "Siljituvchi" komandasi bilan signal kodi bir razryad o'ngga siljiydi. N razryad siljitish uchun n marta siljituvchi impul's berish kerak. Shunday qilib bitta registr yordamida soni parallel kodini ketma-ket kodiga aylantirish mumkin. Sonni chapga siljitish uchun kichik razryadli triggerni birlik chiqishini kechiktiruvchi element orqali katta razryadli triggerni schyotli kirishiga ulash kerak. Ko'pincha EHM larda reversiv siljituvchi registrlar ham ko'p qo'llaniladi. Hozirgi paytda registrlar integral mikrosxema ko'rinishda ishlab chiqarilmoqda.

Triggerlar EHM ning xotira va arfmetik qurilmasining asosiy elementi hisoblanadi. 2 ta turg'un holatga ega bo'lgan elektron qurilmadir. U ikki kaskadli simmetrik qarshilikli kuchaytirgichdan iborat bo'lib kaskadlar orasida 100 % li musbat teskari bog'lanishi amalga oshirilgan. Hisoblash texnikasida triggerlar xotira qurilmasi sifatida qo'llaniladi.

Trigger kirishiga beriladigan boshqaruvchi signal ta'sirida u bir turg'un holidan ikkinchi turg'un holatiga o'tadi. Uning bitta turg'un holati mantiqiy 1 deb ikkinchisi 0 deb qabul qilinadi. Triggerni kirishiga beriladigan har bir signalga muvofiq u holatini o'zgartirish uchun hisobli kirish rejimi qo'llanildi. Buning uchun triggerni alohida kirishlari o'zaro birlashtirib ulanadi.

Triggerlar amalda inertsiyasiz. 1 sekunda 10^6 marta qayta ulanib turishi mumkin. Triggerlar asosida EHM larni registrlari, schyotchiklari va jamlagichlari yig'iladi. Triggerlar integral mikrosxema asosida ishlab chiqilmoqda. Triggerlar axborotni usuliga qarab asinxron va sinxron triggerlarga bo'linadi.

Asinxron triggerlarda axborot vaqtning istalgan momentida kirish signalining o'zgarishi bilan o'zgarishi mumkin.

Sinxron triggerlarda ularning chiqishlaridagi axborot vaqtning aniq momentida sinxron signal berilgandagina o'zgaradi.

REGISTRLAR TURLARI VA TASNIFI.

Operativ xotiraning yacheykalari bilan birgalikda qisqa vaqtli tezkor ma'lumotlarni registrlarda saqlash ham mumkin. Registrlar protsessor tarkibiga kiradi va mashina dasturi orqali ularga murojaat o'rnatilishi mumkin.

Registlarga murojaat xotira yacheykalariga nisbatan tezroq bajariladi, shuning uchun registrlarni ishlatish dastur ishini sezilarli darajada tezlashtiradi.

Intel firmasining protsessorlarida registrlar 2 guruhga bo'linadi: sistemali va amaliy maqsadga yo'naltirilgan. Quyida dasturchiga tegishli amaliy maqsadga yo'naltirilgan registrlarni ko'rib chiqamiz. I486 protsessori 16 registrni o'z ichiga oladi. Registrrlarning ko'pchilik qismi 2 so'z uzunligiga ega (32 bit) ularning har biri tegishli nomga ega – EAX, EVX va hokazo. Ushbu registrlar quyidagi guruhlarga bo'lingan:

1. Umumiy foydalanuvchiga mo'ljallangan registr – 8 ta 32 bitlik registr;
2. Segment registr – 6 ta xotiraga murojaatning turli ko'rinishiga mos selektor segmentlari;
3. Holat va boshqaruv registrlari, ushbu registrlar protsessorning holatini aniqlash va o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

UMUMIY FOYDALANUVCHIGA MO'LJALLANGAN REGISTRLAR.

Umumiy foydalanuvchiga mo'ljallangan registrlari 32 bitlik registrlar deb ham ataladi. EAX, EBX, EDX, EBP, ESP, ESI, va EDI. Ushbu registrlar mantiqiy va arifmetik buyruqlarning operandlarini saqlash uchun xizmat qiladi. Bundan tashqari ular adresni aniqlashda operandlarni saqlashga ham xizmat qiladi. 16 bitdan kichik registrlarni 8086 protsessor registrlari ismlaridan foydalanib adreslash mumkin: AX, BX, CX, DX, BP, SP, SI, va DI.

Ba'zi registrlarning shartli nomlanishi:

- A – accumulator, akkumlyator.
- B – base, baza.
- S – counter, schetchik.

- D – Data, ma'lumot, berilganlar.
- BP – base pointer, baza ko'rsatkichi.
- SI – source index, manba indeksi.
- DI – Destinition Index, qabul kilgich indeksi.
- SP – Stack Pointer, stek ko'rsatkichi.
- CS – code segment, buyruqlar segmenti.
- DS – data segment, ma'lumot segmenti.
- SS – Stack segment, segment styoki.
- ES – extra segment, qo'shimcha segment.
- IP – instruction pointer, buyruqlar schetchigi.

Umumiy foydalanuvchiga mo'ljallangan registrlarini barcha mantiqiy va arifmetik buyruqlarda ishlatish mumkin. Shu bilan birga ularning har bir maxsus tegishli vazifani bajaradi. Masalan, ko'paytirish va bo'lish amali buyruqlari operandlarning biri AX registrlarida yoki AX va DX registrlarida bo'lishini talab qiladi. Tsikl ni boshqaradigan buyruq bo'lsa tsikl schyotchigi sifatida SX registridan foydalanishni lozim topadi.

VX va VR registrlari ko'pincha bazali registrlar sifatida ishlatiladi. SI va DI registrlaridan esa indeksli registrlar sifatida foydalaniladi. SP registrlar protsessor tomonidan qo'llab quvvatlanadigan stek yuqori cho'qqisini (chegarasini) ko'rsatadi.

AX, BX, CX va DX registrlarining har birini 2 baytdan iborat registrlardan tashkil etgan deb qurish mumkin. Ular quyidagicha belgilanadi: AH, AL, BH, BL va hokazo (N – hegh, yuqori, L – low kichik). Shu tariqa bu registrlarning har biri bilan alohida yoki yaxlit birlik sifatida ishlash mumkin. Masalan: so'zni AX yozib, AN dan uning faqat bir qismini o'qib olish yoki AL dagi qismini o'zgartirish mumkin. Registrlarning bunday tuzilishi ularini son bilan birga simvollar bilan ishlashga imkon beradi. Qolgan registrlar qismlarga ajralmaydi, shuning uchun ularning tarkibini o'qish yoki yozish faqat yaxlit birlik sifatida amalga oshiriladi.

SEGMENT REGISTRLARI.

Segment registrlari CS, DS, SS, ES, FS, GS stekli buyruqlar va qayta yo'naltiruvchi buyruqlardan tashqari hech qanday buyruq operandlarini qabul qila olmaydi. Ushbu registrlar faqat adreslarni segmentlash maqsadida ishlatiladi. Segmentlash ishlab chiqaruvchi va foydalanuvchilarga xotiraning turli xil modelini tanlashga imkon beradi. Segment registrlari 16-razryadli segment selektoridan iborat, ular xotiraning taqsimlanish jadvalini ko'rsatadi. Ushbu jadval xotiraga murojaat etishga kerakli segmentlarning bazali adreslarini va boshqa ma'lumotni saqlaydi. Segmentlashmagan modeldan foydalangan holda barcha segmentlar fizik xotira yagona muhitida aks ettiriladi.

Bajariladigan buyruqlar ketma-ketligidan iborat segment **kod segmenti** deb ataladi. Ushbu segment selektori CS registrida joylashgan. Protsessor buyruq schyotchigi tarkibiga (EIP) qarab ushbu segmentdan buyruqlarni tanlaydi. CS registri tarkibi segmentlararo oqimni boshqarish buyruqlari yordamida o'zgartiriladi.

Parametrlarni yozish, podprogrammalarni chaqirish, protseduralarni aktivlashtirish odatda stek ostidan ajratilgan xotira sohasini talab etadi. Stek bilan bajariladigan barcha operatsiyalar SS registrlari tomonidan boshqariladi. CS registrlaridan farqli holda SS dastur buyrug'i yordamida ham yuklanishi mumkin. Qolgan 4 ta registrlar ma'lumotlar segmentlari registri hisoblanadi (DS, ES, FS, va CS) va har biri joriy bajarilayotgan dastur tomonidan foydalaniladi. Ma'lumotlarning 4 ga bo'lingan sohalariga murojaat dastur samaradorligining oshishiga, va ma'lumotning turli tipiga murojaat etishdagi xavfsizligini ta'minlash maqsadida qilingan. Segmentlash mexanizmi dastur xatoligidan kelib chiqadigan noxushliklarning oldini olishga xizmat qiladi. Segment tarkibida joylashgan operandlar umumiy foydalanishga mo'ljallangan registrlar buyruqlari ichida adreslanadi.

IP buyruqlar schyotchigi doimo keyingi bajarilishi kerak bo'lgan buyruq adresini o'zida saqlaydi. IP registrlarining tarkibini faqat o'tish buyruqlari yordamida o'zgartirish mumkin.

Holat kodlari va rejimlar bitlari 32-razryadli Eflags maxsus registrida joylashtiriladi. Quyida turbo paskalning 7 versiyasi murojaat etishi mumkin bo'lgan 16-razryadli FLAGS registrini ko'rib o'tamiz. Ushbu registr bayroqlari ma'lum operatsiyalarni bajaradi va protsessor holatini akslantiradi.

HOLAT VA BOSHQARUV REGISTRLARI.

Bayroq – bu ma'lum shart bajarilganda 1 qiymatini, aks holda 0 qiymatini qabul kiluvchi bitdir. Bir necha xildagi bayroqlar ishlatiladi. Ularning har biri ma'lum nomga ega (ZF,CF va hokazo). Ularning bari bayroqlar registrida joylashgan. Ba'zi bayroqlar **shart bayroqlari** deb ataladi, ular buyruqlar bajarilganda ularning natijasining xususiyatini aniqlab, shunga qarab almashinadi. Boshqa bayroqlar **holat bayroqlari** deb ataladi, ular dasturlar yordamida o'zgartiladi va protsessorning keyingi holatiga ta'sir qiladi.

1.1-jadval

31	...	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
0	...	ID	VIP	VIF	AC	VM	RF	0	NT	IO	PL

11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	1	00
OF	DF	IF	TF	SF	ZF	0	AF	0	PF	1	CF

SHART BAYROQLARI.

- CF (corry flag) – o'tkazish (ko'chirish) bayrog'i;
- OF (overflow flag) –to'ldiruvchi bayroq;
- ZF (zero flag) – nol bayrog'i;
- SF (sign flag) – simvol bayrog'i;
- PF (pority flag) – juft tokligini tekshirish bayrog'i;
- AF (auxiliary corry flag) – qo'shimcha o'tkazish bayrog'i;

HOLAT BAYROQLARI.

•DF (direction flag) – yo'naltirish bayrog'i satr va satrni buyruqlarni ko'rish yo'nalishini ko'rsatadi DF = 0 bo'lganda satr boshidan oxiriga qarab o'qiladi. DF≠0 da shuning teskarisi;

•IF (interrupt flag) – uzilishlarni ruxsat etuvchi bayroq. IF=0 bo'lganda protsessor o'ziga kelayotgan uzilishlarga ta'sir ko'rsatmaydi. IF = 1 bo'lganda uzilishlar blokirovkasi olib tashlanadi va protsessor aks ta'sir ko'rsata boshlaydi;

•TF (trap flag) – qopqon bayrog'i. TF = 1 bo'lganda protsessor har bir buyruqdan keyin uzilish beradigan qadamma-qadam ishlash rejimiga o'tadi. Ushbu rejim dasturni kompilyatsiya va sozlovchi qilish uchun ishlatiladi.

EFlags registridagi bayroqlar qo'shimcha kiritish/chiqarish boshqarish va 8086 virtual rejimiga o'tishni boshqaradi. Ko'pchilik sistemalarda bu registrlar murojaat maxsus holat (vaziyatga) olib keladi.

BA'ZI YANGI BAYROQLAR VAZIFASI:

•AC (xotirada tyokislash rejimi, 18 bit). AC bayrog'i o'rnatilishi va CRO dagi AM bitlarining o'rnatilishi xotiraga murojaatdagi tyokislashni boshqarishga ruxsat beradi.

•VM (virtual rejim 17 bit) VM bayrog'ining o'rnatilishi protsessorning 8086 virtual rejimiga o'tishiga olib keladi.

•RF (qayta tiklash bayrog'i 16 bit) RF bayrog'i vaqtinchalik otlatka chegaralanishini bekor qiladi, shuning uchun bunday chegaralanishdan keyin boshqa buyruq bajarilishi mumkin va bu boshqa sozlovchi chegaralanishini yaratilishiga olib keladi. Sozlovchi kirishda bu bayroq uning normal funktsiyalanishiga olib keladi, aks holda otladchik o'zi-o'zini rekursiv chaqirishni davom etib stekni to'ldirar edi. POPF buyrug'i RF ga hech kanday ta'sir ko'rsatmaydi, lekin POPFD da IRET buyruqlari bu bayroq holatiga ta'sir ko'rsatadi.

•NT (vazifa qo'yilishi bayrog'i 14 bit) Ushbu bayroq chaqirilgan yoki uzilgan vazifalarni boshqarish uchun xizmat qiladi. NT bayrog'i IRET buyrug'i ishiga ta'sir ko'rsatadi. POPF, POPFD va IRET buyruqlari NT bayrog'i holatiga ta'sir qiladi.

•IOPL (kiritish/chiqarish darajasi 12-13 bit). Kiritish/chiqarish buyruqlarining ustunlik darajasini belgilaydi. Bu bayroq faqat himoyalangan rejimda ishlatiladi.

YANGI REGISTRLAR TURLARI.

80386 dan boshlab 32-razryadli protsessorlarda foydalaniladigan registrlarning bir qismi 32-razryadli bo'lgan. Lekin shunga karamay, segmnt registrlari avvalgiday 16-razryadliligicha qoldi. Bundan tashqari 486 protsessorlaridan boshlab, asosan sitemaga qaratilgan yangi registrlar turlari paydo bo'ladi.

SISTEMALI REGISTRLAR.

Sistemaga karatilgan registrlar klassifikatsiyasi:

- Eflags bayroqlar registri;
- Xotirani tashkil etish registrlari;
- Boshqaruvchi registrlar;
- Sozlovchi registrlari;
- Test registrlari.

Sistemali registrlar amaliy dasturlar bajariladigan muhitni boshqarish uchun xizmat qiladi. Ko'pchilik sitemalarda ushbu registrlarga murojaat taqiqlanadi.

XOTIRANI BOSHQARISH REGISTRLARI:

I486 protsessorida 4 registr ma'lumotlar strukturalariga yo'l ko'rsatadi. Ular xotira segmentlarining tuzilishini boshqaradi. Ushbu registrlarni yuklash va saqlash uchun maxsus registrlar mavjud. GDTR va IDTR regsitrlari xotiradan 6 baytli bloklarni chiqaruvchi buyruqlar yordamida chaqirilishi mumkin. LDTR va TR registrlari operand sifatida 16 bitlik selektor segmentidan foydalanadigan buyruqlar yordamida yuklanadi. So'ngra bu registrlarning qolgan baytlari protsessor tomonidan yuklanadi. Ko'pchilik tizimlar bu registrlar yuklanishini taqiqlab qo'yadi.

•GDTR – global deskriptorlar jadvali registri. 32 bitli bazali adres va 16 bitlik segment chegarasi global deskriptorlar uchun. Segment deskriptori segmentning bazali adresini o'zida mujassamlashtirgan.

•LDTR – 32 bitlik bazali adresga ega lokal deskriptorlar jadvali registri. LDTR li segment GDT da tegishli segment deskriptorgi ega bo'ladi.

•IDTR – uzilishlar deskriptorlari jadvali registri. Uzilish ro'y berganda uzilish vektori shlyuz deskriptori jadvali indeksi sifatida quriladi.

•TR – vazifa registri, u global deskriptor jadvalidagi vazifa holati segmentiga ssilkadan iboratdir.

BOSHQARISH REGISTRLARI:

CR0, CR1, CR2, CR3 – boshqarish registrlari. Ko'pchilik tizimlarda Amaliy dasturlar bor registrlarni yuklash mumkin emas. Amaliy dasturlar ushbu registrlar yordamida matematik soprotsessorga murojjat etishi mumkin. MOV buyruqlarining ba'zi ko'rinishlari registrlarni umumiy foydalanishga mo'ljallangan registrdan chiqarishga imkon beradi. Masalan:

MOV EAX, CR0

MOV CR3, EBX

CR0 registri tarkibiga protsessor holatini ko'rsatuvchi va rejimlarni boshqaruvchi bayroqlar bor. Dastur ushbu bitlarning holatini hech qachon o'zgartirmasligi lozim.

•PG (sahifani podkachkasi 31 bit) Ushbu bit sahifani podkachkasini ijozat etadi. Agar u yoqilgan bo'lsa va u o'chirilgan bo'lsa man etadi.

•CD (keshlashni ta'qiqlash 30 bit) Ushbu bit ichki keshlashni ruxsat beradi. Agar u tozalangan bo'lsa, ask holda man etiladi.

•NW (skvoznaya, o'zish ta'qiqlanishi, 29 bit) Ushbu bit skvoznaya, o'zishni va keshni nolga tenglashtiradi. Agar bu bit o'rnatilmagan bo'lsa.

•AM (tekislash yacheykasi 18 bit) Ushbu bit o'rnatilgan bo'lsa tekislashni boshqarishga ijozat beriladi.

•WP (o'zishni himoyalash 16 bit) Agar bu bit o'rnatilgan bo'lsa supervizor rejimdagi murojaatda, o'zish man etiladi.

•ME (sonli xatolik 5 bit) O'rnatilgan holda o'zgaruvchi nuqtali sonlar bilan bo'ladigan operatsiyalardagi xatoliklarni e'lon qiladi.

•ET (kengaytma tipi 4 bit) Ushbu bit 378 DX matematik soprotsessori buyrug'ini qo'llab quvvatlash va ko'rsatish uchun xizmat qiladi.

•TS (masalalar orasida o'tish 3 bit) Ushbu bit sonli ma'lumotlarni ishlatilmasdan oldin qayta tiklash, o'zishni orqaga qoldirishga xizmat qiladi.

•EM (emulyatsiya 2 bit) YeM yoki TS ning bitlaridan biri yoqilgan bo'lsa, WAIT buyrug'ining bajarilishida soprotsessor nedopusten xulosasiga keladi.

•MR (matematik soprotsessor mavjud 1 bit RE (xizmatning ruxsat etilishi 0 bit) Ushbu bit o'rnatilishi segmentda rejasidagi himoyaga ruxsat etilishini ko'rsatadi.

SOZLOVCHI REGISTRLAR:

Sozlovchi registrlari sozlovchining kengaytirilgan imkoniyatlarini ochib beradi. U kodli segmentlarning o'zgarishsiz kontrol nuqtalarini o'rnatishga imkon beradi. Ushbu registrlarga murojaat faqat yuqori darajali dasturlar yordamida amalga oshishi mumkin.

Sozlovchi registrlari: DRO-DR7

TESTLI REGISTRLAR:

Testli registrlar protsessorning arxitekturaviy qismining formal qismi hisoblanmaydi. Ular keshni va translyatsiya buferini testdan o'tkazadigan maxsus mustaqil bo'lmagan vosita hisoblanadi. TRO-TR7 test registrlari ishlatilishi mumkin.

Registr o'zining strukturaviy tuzilishiga qura 8-razryadli, 16-razryadli, 32-razryadli bo'ladi. Registrlarni quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin:

1. Umumiy foydalanishga mo'ljallangan registrlar
2. Segment registrlar
3. Bayroq registrlar
4. Buyruq registrlar
5. Soprotsessor registrlari
6. MMX kengaytmali butun sonli registrlar
7. MMX kengaytmali qo'zg'aluvchan o'nlik sonlar bilan ishlovchi registrlar.

Umumiy foydalanishga mo'ljallangan registrlar 8 ta

- AX/EAX/AH/AL – akkumlyator
- DX/EBX/BH/BL – baza registr
- CX/ECX/CH/CL – hisobchi registr
- DX/EDX/DH/DL – ma'lumotlar regmstri
- SI/ESI – manba indeksi
- DI/EDI – qabul kiluvchi indeks
- BP/EBP – baza ko'rsatgichi
- SP/ESP – stek ko'rsatgich

Segment registrlar:

Segment registrlar asosan 6 ta shulardan 3 tasi asosiy, 3 tasi yordamchi, qo'shimcha

- SS – stek segmenti
- CS – kod segmenti
- DS – ma'lumotlar segmenti

Qo'shimchalar: ES, FS, GS – qo'shimcha segment registri

Bayroq registri:

Bayroq registri 1 ta registr. Undagi har bir razryad ma'lum bir vazifani bajarishga mo'ljallangan. Shunga ko'ra bayroq razryadlarini 2 ga bo'lish mumkin:

1) Holat bayroqlari
2) Boshqarish bayroqlari

Holat bayrog'iga quyidagilar kiradi:

- 00-CF – 0-razryaddagi CF o'tkazish bayrog'i;
- 02-PF – qiymatning juftligini tekshiradi;
- 04-AF – qo'shimcha o'tkazish bayrog'i;
- 06-ZF – nol bayroq;
- 07-SF – ishora bayrog'i;
- 11-OF – to'lib-toshish bayrog'i;
- 12-13 – IOPL-kiritish chiqarish darajasini belgilash bayrog'i;
- 14-NT – masala berilishi bayrog'i.

Boshqarish bayroqlari:

- 08-TF – qopqon bayrog'i;
- 09-IF – uzulishlar bayrog'i;
- 10-DF – yo'nalish bayrog'i;
- 16-RF – yangilash bayrog'i;
- 17-VM – vertual rejim bayrog'i;
- 18-AC – taqqoslashni nazorat qilish bayrog'i;
- 19-VIF – uzulishning virtual bayrog'i;
- 20-VIP – qoldirilgan uzulishlar bayrog'i;
- 21-ID – protsessorni identifikatsiyasini qo'llash.

Buyruq registri:

Bu registrning vazifasi navbatdagi bajariladigan buyruqni saqlash.

Soprotsessor registrlari:

Soprotsessor registrlar o'nli nuqtasi o'zgaruvchan sonlar bilan ishlashga mo'ljallangan bo'lib, ularni nomlashda st(0) dan st(7) gacha bo'lgan 8 ta registrdan foydalaniladi. Ularning har biri 80 ta razryadga ega.

Mul'timedia kengaytmali butun sonli registrlar:

MMX0-MMX7 bo'lgan registrlardan foydalaniladi. Bu registrlar mul'timediaga ma'lumotlarni qayta ishlashga mo'ljallangan ularning har birida 64 ta razryad mavjud.

O'nli nuqtasi qo'zg'aluvchan registrlar:

O'nli nuqtasi qo'zg'aluvchan registrlarga XMM0-XMM7 gacha bo'lgan registrlar o'nli nuqtasi qo'zg'aluvchan mul'timedia vositalarini qayta ishlashga

mo'ljallangan bo'lib, har bir registr 128 ta razryaddan iborat. Pentium 2 dan boshlab joriy etilgan.

AX, VX, SX – registrlari arifmetik amallarni bajarishga mo'ljallangan. Bundan tashqari SX hisobchi registr bo'lib tsikl jarayonlarini tashkil etishda foydalaniladi.

DX - registr adreslar ustida amallar bajarishda foydalaniladi.

SI – ifodaning tartibini ko'rsatish uchun xizmat qiladi. Manba sifatida registr, o'zgaruvchi, son bo'lishi mumkin.

DI – chap tomonida turgan hadning tartibini ko'rsatish, qabul qiluvchi sifatida o'zgaruvchi yoki registrdan foydalanish mumkin.

SP – stekdagi ma'lumot hajmiga ko'ra stekning o'lchamini ko'rsatadi.

Bayroq registrlari:

CF – amal bajarish natiajasida katta razryadga o'tsa yoki undan kamaysa CF-1 qiymat qabul qiladi, aks holda 0 qiymat qabul qiladi.

PF – demak, son juft bo'lsa PF=1 aks holda PF=0

ZF – 0 bayrog'i, natija 0 ga teng bo'lsa ZF=1 aks holda ZF=0

SF – ishora bayrog'i, sonning ishorasi o'zidan katta razryadda joylashgan bo'ladi.

SF – 07, 15 razryadlarda ifodalangan bo'lgan. Agar bu razryadlarga qiymat 1 ga teng bo'lsa, son manfiy bo'ladi, aks holda musbat son bo'ladi.

OF – arifmetik amallarni bajarish natijasida hosil bo'lgan natija belgilangan chegaradan oshsa, bayroq 1 qiymat qabul qiladi, aks holda 0 qiymat qabul qiladi.

IOPL va NT bayroqlari himoyalangan rejimlarda foydalaniladi. Uning vazifasi kiritish/chiqarish buyruqlarining ustunlik darajasini ifodalaydi.

Holat bayroqlari dasturning bajarilish tartibiga ta'sir qiladi, biroq hisoblash mashinasining ish faoliyatiga ta'sir ko'rsata olmaydi.

Boshqarish bayroqlari:

Boshqarish bayroqlari nafaqat programmaning balki hisoblash mashinasining ish faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi.

Mikroprotsessorning sistemali registrlari:

Ushbu registrlarning nomidan ko'rinib turibdiki, ular sistemada maxsus funktsiyalarni bajaradi. Aynan shu registrlar himoyalangan rejim ishini ta'minlaydi. Shuningdek ularni mohir dasturchi turli xil operatsiyalarni bajarish uchun dastur tuzishga to'sqinlik qilmaydigan mikroprotsessorning maxsus qismi deb ko'rsa bo'ladi.

Sistema registrlari 3 guruhga bo'linadi:

- 1 ta boshqarish registrlari;

- 4 ta sistema adreslari registrlari;
- 6 ta sozlovchi registrlari.

Pentium mikroprotsessorlari uchun quyidagi o'zgarishlari kiritilgan:

- Oldin band qilib quyilgan CR4 boshqarish registrlari qo'llanilgan;
- MSR registrlar guruhi kiritilgan.

Boshqarish registrlari:

Boshqarish registrlari guruhiga beshta registr kiritilgan: CR0, CR1, CR2, CR3, CR4. Bu registrlarning vazifasi butun sistema ishini boshqarish hisoblanadi. Mikroprotsessor beshta boshqarish registrlariga ega bo'lsa ham, ulardan faqat to'rttasi ishlatiladi. CR1 registri ishlatilmaydi, chunki uning funktsiyasi aniqlanmagan.

CR0 registri mikroprotsessorning holatini va uning ish rejimini tasvirlovchi sistema bayroqlaridan tashkil topgan. Quyida ular bilan tanishamiz:

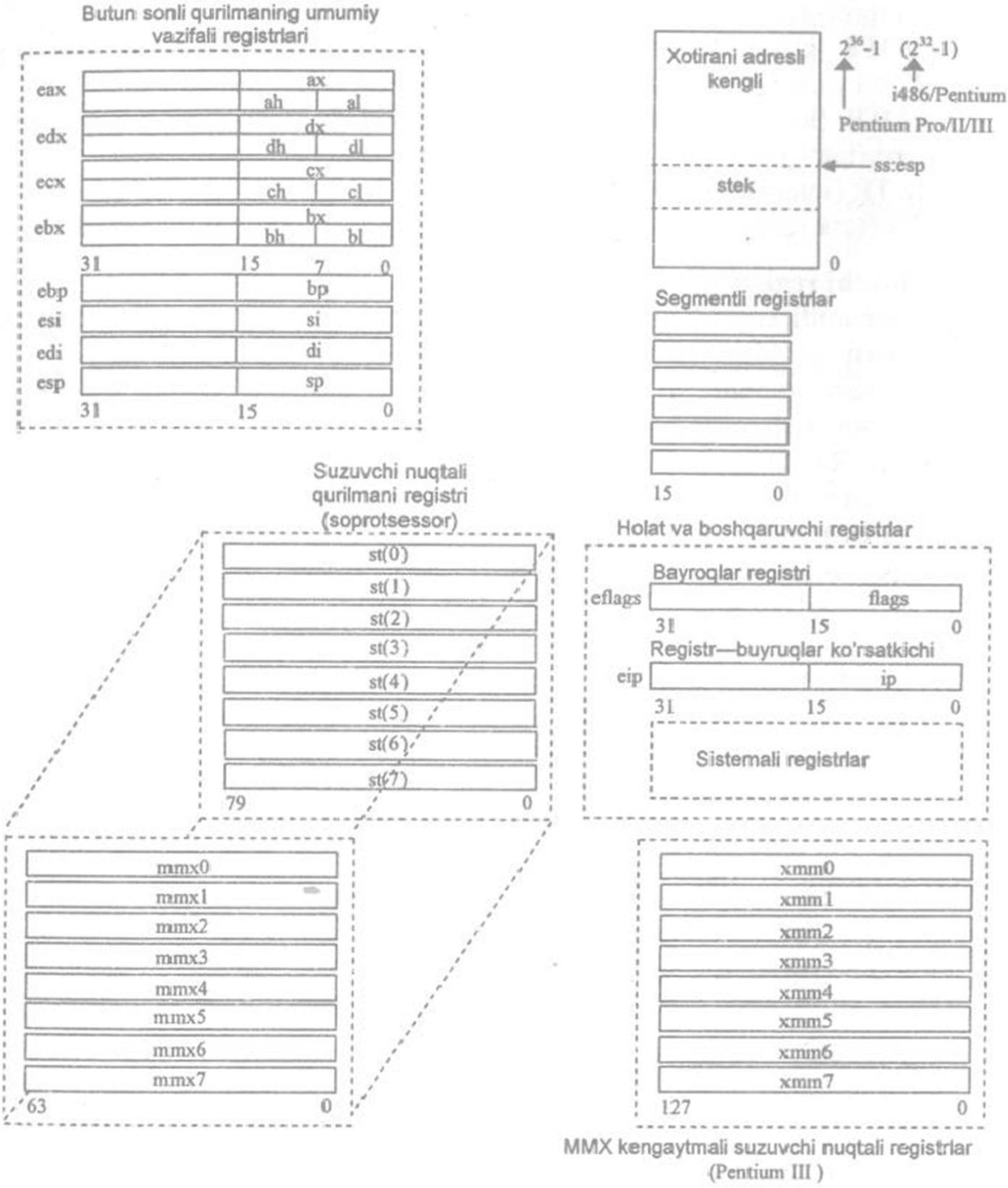
- PE (protect enoble) mikroprotsessorning joriy vaqtida qaysi ish rejimi ishlayotganini ko'rsatadi. Agar uning qiymati 1 bo'lsa, himoya rejimi, 0 bo'lsa real rejim;
- MP (math present) soprotsessor borligi;
- TS (task switched) amallar orasida o'tish (pereklyuchatel zadach);
- AM (alignment mask) tekislash maskasi. Ushbu bit tekislashni boshqaradi;
- CD (cache disable) KESH xotirani ta'qiqlash. Ushbu bit AM=1 da KESH xotira borligiga ruxsat beradi. AM=0 bo'lsa, ta'qiqlaydi;
- PG (pa ging) xotirani sahifalashda ruxsat berish (Pg=1) yoki ta'qiqlash (Pg=0).

CR2 registri operativ xotiraning sahifa rejimida ishlatayotganda ma'lum vaziyatdan chiqib ketish uchun mo'ljallangan. Ushbu vaziyat quyidagicha:

– Agar buyruq xotirada joriy vaqtda bo'lmagan sahifa adresiga murojaat qilsa, mikroprotsessor ushbu adresni CR2 registriga yozib qo'yadi. Shu ma'lumotga qarab kerakli sahifa topiladi va xotiraga yuklanadi;

– CR3 registri ham xotiraning sahifalashda ishlatiladi. Ushbu registrni birinchi darajali sahifalar katalogi registri deb ham atasak bo'ladi.

– CR4 Pentium mikroprotsessorlarining turli modellariga paydo bo'lgan elementlarni xarakterlaydi.



1.2-rasm. Pentium mikroprotsessorlarida registrlar bloki

Sistemali adreslar registri:

Ushbu registrlar shuningdek xotirani boshqarish registrlari deb ham ataladi. Ular mikroprotsessorning mul'ti amalli holatida ma'lumotlarni va dasturlarni himoyalash uchun qo'llaniladi. Himoyalangan rejimda mikroprotsessor adresli muhiti 2 ga bo'linadi:

. Global – barcha vazifalar uchun umumiy,

Lokal – har bir vazifa uchun alohida.

Mikroprotsessor tarkibida quyidagi sistemali registrlar mavjud:

- GDTR (global descriptor table register) 48 bit o'lchamga ega, shundan 32 bit global deskriptor jadvali va 16 bit GDT jadvali chegarasi;
- LDTR (local descriptor table register) 16 bit o'lchamga ega va LDT deskriptor jadvali spektorini o'z tarkibida saqlaydi;
- IDTR (interrupt descriptor table register);
- TR (task register) 16 bitli vazifa registri.

Sozlovchi registrlari:

Bu apparatli sozlash uchun mo'ljallangan registrlar guruhidir. Apparatli sozlash vositasi birinchi marta I486 mikroprotsessorlarida paydo bo'ldi. Apparatli qism tomonidan mikroprotsessor 8 ta sozlovchi registridan iborat. Lekin real holda ularning faqatgina 6 tasi ishlatiladi.

DR0, DR1, DR2, DR3 registrlari 32 bit razryadga ega va 4 ta uzulish nuqtasi adresini ko'rsatishga xizmat qiladi. Dastur tomonidan yaraladigan har qanday adres DR0...DR3 registrlari tarkibidagi adreslar bilan taqqoslanadi va mos tushish holida 1 raqamini sozlovchi iperatsiya qilinadi.

DR6 – sozlash holati registri deb ataladi. Ushbu registr bitlarini ko'rib chiqaylik:

B0 – agar ushbu bitda 1 o'rnatilgan bo'lsa, oxirgi uzulish DR0 registridan kontrol nuqta natijasida ro'y beradi.

V1-V0 analogi faqat DR1 registri kontrol nuqtasi uchun, V2-V0 analogi faqat DR2 registri kontrol nuqtasi uchun, V3-V0 analogi faqat DR3 registri kontrol nuqtasi uchun, BD – sozlovchi registrlarini himoyalash maqsadida ishdatiladi.

BS – eflages registrida tf=1 bo'lsa, birni qabul qiladi.

BT – qopqon bit ISST=1 bo'lganda birni qabul qiladi.

Ushbu registrlarda qolgan bitlar nollar bilan to'ldiriladi.

DR7 – sozlovchini boshqarish registri deyiladi.

Soprotsessor registrlari:

Soprotsessor dasturiy modelida registrlarning 3 ta guruhini qurish mumkin:

1) soprotsessor stekini tashkil etuvchi R0...R7 8 ta registrlar. Har bir registr o'lchami 80 bit. Bu hol hisoblash algoritmlarini bajaruvchi qurilma uchun xarakterli hisoblanadi;

2) uchta xizmatchi registr:

SWR (status word regiter) – soprotsessor holatini ifodalovchi registr. SWR registrlarida oxirgi buyruq bajarilishining holatlari oxirgi buyruq bajarilganda qanday chegaralanish kelib chiqdi, soprotsessor stekining yuqorigi registrlari qaysiligini ko'rsatuvchi maydonlar mavjud.

CWR (control word register) soprotsessor ish rejimlarini boshqaradi. Ushbu registrdan maydonlarga qarab sonli hisoblashlar aniqligi, yaxlitlashni

boshqarish, o'z ishlarini maskirovka qilish mumkin.

TWR (tags word register) teglar so'zlari registri R0...R7 registrlarining holatlarini boshqarish uchun ishlatiladi.

3) ikkita ko'rsatish registrlari:

DPR (data point regiter)

IPR (instruction poin register) buyruqlar ko'rsatiladi.

Ular buyruq adres va ular operandi adresini eslab qolish uchun xizmat qiladi. Bu ko'rsatgichlar qoidadan istiska holida bajariladigan qayta ishlash jarayonida ishlatiladi.

SWR holat registrlari:

Yuqorida aytib o'tilganidek SWR registri soprotsessor holatini ifodalaydi. SWR registrining strukturaviy ko'rinishi quyidagicha:

- 6 ta chegaraviy bayroq
- SF bit – soprotsessor steki ishidagi xatolik.
- ES bit – soprotsessor ishidagi xatoliklar yigindisi.
- C0 – C3 bitlar – shart kodlari.
- TOP – uch bitlik maydonlar.

CWR boshqarish registri:

Soprotsessor ishini boshqaruvchi registr quyidagilardan tashkil topgan:

- 6 ta chegaralash maskasi;
- PC aniqlikda boshqarish maydoni;

RC yaxlitlash bilan boshqarish

TWR tiglar registri:

TWR teglar registri ikki bitli maydonlardan tuzilgan. Har bir maydon stek registrining fizik holatiga mos bo'ladi va uning joriy holatini xarakterlaydi. Stek registrining o'zgarishi Ushbu maydonlarga ta'sir qiladi. Teglar registri maydonlari quyidagi qiymatlarni qabul qilishi mumkin:

00 – oprotsessor stek registri nolga teng bo'lgan qiymat bilan band;

01 – soprotsessor stek registri nol qiymatga ega;

10 – soprotsessor stek registri noldan arkli maxsus sonli qiymatga ega;

11 – registr bo'sh va unga qiymat yozish mumkin.

1.2. MIKROPROTSESSORLARNI SINFLASH.

Mikroprotsessorlar bir qancha parametrlarini soni va sifati bilan tavsiflanadi. [2,4,8,24] Mikroprotsessorlarni bir qancha variantda sinflash mumkin:

1. Rivojlanish darajasi, parametirlari bo'yicha;
2. Yaratilish texnologiyalari bo'yicha;
3. Ishlatish o'rni va kattaliklar bo'yicha.

1.2.1. MIKROPROTSESSORLARNI RIVOJLANISH DARAJASI, PARAMETRLARI BO'YICHA SINFLASH.

Mikroprotsessorlarni hozirgi rivojlanish darajasini yoki MP sinflashni quyidagi jadval ko'rinishida keltirish mumkin.

Mikroprotsessorlarni sinflash 1.2-jadval

Mikroprotsessorlarni parametrlari	Minimal qiymat	Tipik qiymat	Maksimal qiymat
Kristallar soni	1	1	3
Chiqishlar soni	16	40-42	64
Umumiy belgilangan registrning (RON) soni	2	5	64
ALQ registrlarining soni	1	1	8
Indekslaydigan registrlarning soni	-	1	2
Buyruqlar soni	33	50-70	150
Buyruqlarning formati, bayt	1	2	3
Ma'lumotlar so'zining razryadlar soni, bit	2	8	32
Adreslash imkoniyati, bit	256	16к	65к
Steklar darajasining soni	2	7-10	ОЗУ
Vaqtincha to'xtatish (uzish) darajasining soni	1	4	16
Registrning qo'shish vaqti, MKS	1	2-10	62
Chastota takti, MGS	0.20	1-10	36≥
Xabarlarni taktlaydigan fazolar soni	1	2	4
Ta'minot manbasining soni	1	2	3

1.2.2. MIKROPROTSESSORLARNI ISHLATILADIGAN O'RNI VA BOSHQA KATTALIKLARI BO'YICHA SINFLASH.

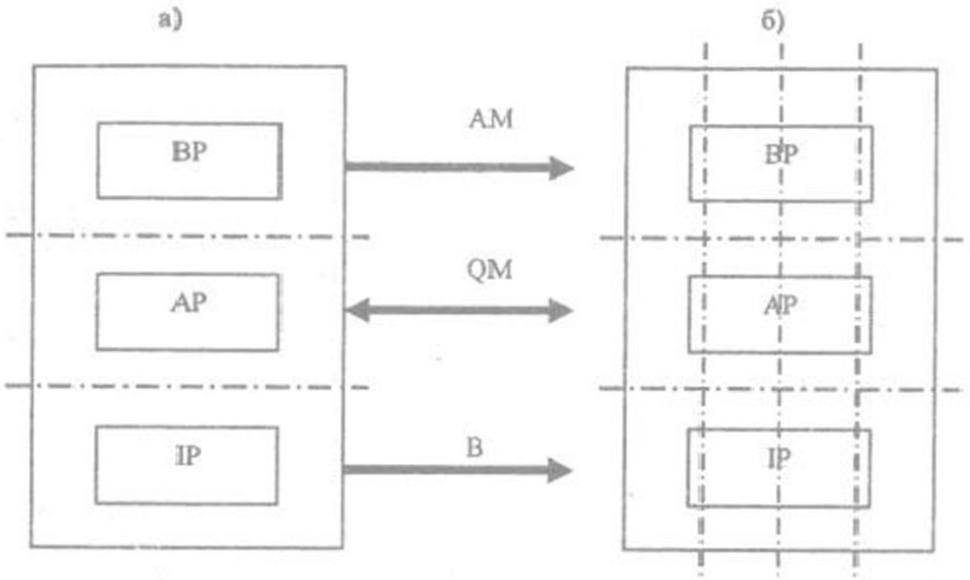
1. Ishlatiladigan o'rni bo'yicha (universal va mahsus MP bo'ladi).
2. Kirish xabarlarining ko'rinishi bo'yicha, ularni qayta ishlashi bo'yicha (uzlukli va uzluksiz xabarlar).
3. Vaqt bo'yicha ishlashini tashkil etish tavsifi bo'yicha (sinxronli va asinxronli).
4. MP komplektida KIS larning soni bo'yicha.
5. MP tuzilishini tashkil etish bo'yicha (bitta magistralli va ko'p magistralli).
6. Bajarilayotgan programmalarning soni bo'yicha (bitta programmali va ko'p programmali).

Mikroprotsessorlar uchun yana ushbu sifatlar va kattaliklar muhimdir: korpusining turi; sinxronizatsiyalashga qo'yiladigan talab; quvvatining tarqalishi (sarf bo'lishi); harorat oralig'i; razryadligini yashirish (maskalash) mumkinligi; buyruqlarni bajarish davri; xabarlarning kattaligi (amplitudasi); halaqitlardan himoyalanganligi; yuklamachilik qobiliyati; chiqishlaridagi xabarlarni biriktirishi; mustahkamligi; doimiyligi va shunga o'xshash.

MP ni funktsional qurilmadek tasavvur etish uchun buyruq va kattaliklarni qayta ishlash formatini tavsiflash, buyruqlarning egiluvchanligini (moslashuvchanligini) va turlarining sonini, kattaliklarni adreslash usullarini, stekni tashkil etish va adreslash kerakdir.

MP komplektida KIS larning soni bo'yicha bitta kristalli va ko'p kristalli MP ga bo'linadi. Bitta kristalli MP – apparatlarini vositalari bitta KIS yoki juda katta integral sxemalar ko'rinishida tayyorlanadi. Ko'p kristalli MP olish uchun uning logik tuzilishini funktsional tugallangan qismlarga bo'lib chiqish va ularni KIS ko'rinishida tayyorlash kerak. 1.3.a-rasmda uchta kristalli MP yaratishda protsessorning funktsional bo'linishining tuzilishi ko'rsatilgan (uzuk chiziqlar). Bu ko'p kristalli MP amallar protsessorining (AP) KIS, boshqaruvchi protsessorini (BP) KIS, interfeysli protsessorini (IP) KIS larini o'z ichiga oladi.

Amallar protsessori berilganlarni qayta ishlash uchun xizmat qiladi. Boshqaruvchi protsessorlar tanlash, dekodlash va operandlarning adreslarini hisoblash hamda mikrokomandalarning ketma-ketligini ishlab chiqadi. Interfeys protsessori xotira va tashqi (periferiya) vositalarini MP ulashga imkon beradi hamda to'g'ridan-to'g'ri murojaat qilish (kirish) kanalining vazifasini bajaradi.



1.3-rasm. a) protsessorlarningg funktsional tuzilishi b) protsessorning MP KIS sektsiyali komplekti ko'rinishida ishlatish uchun bo'linishi

Bu yerda:

BP – boshqaruvchi protsessor

AP – amallar protsessori

IP – interfeys protsessori

Ko'p kristalli sektsiyali MP shunday paytda tashkil bo'ladiki, qachonki logik tuzilgan protsessorning qismlari vertikal va gorizontal tekislik bo'ylab funktsional bo'linib KIS ko'rinishida ishlatilsa (1.3.b-rasm).

Ko'p razryadli MP qurish uchun MP KIS sektsiyalarini yondosh ulanganda ularga ulaydigan vosita qo'shiladi. Bu yorda MP tuzilishini funktsional, gorizontal tekisliklar bilan bo'lib chiqish zarurligi kelib chiqishi mumkin. Bularning hammasi sektsiyalangan MP KIS komplektini tashkil etadi.

Shunday qilib, sektsiyali MP bu shunday KIS ki, u berilgan bir qancha razryadlarni qayta ishlash uchun yoki ma'lum boshqarish amallarini bajarish uchun mo'ljallangan.

Bitta kristalli MP oddiy, maxsuslangan 4-razryadli protsessordan 16-razryadli protsessorgacha rivojlangan. Uch kristalli MP 32 bitli razryadgacha ega va ularning parametrlari miniEHM va o'rtaEHM bilan tenglasha oladi.

Ko'p kristalli sektsiyalangan MP 2-4 dan to 8-16 bitli razryadga ega va har xil yuqori ishlab chiqarish qobiliyatiga ega bo'lgan EHM protsessorini yaratishga imkoniyat yaratadi.

Bitta kristalli va uchta kristalli MP KIS ni mikroelektron texnologiyali unipolyarli yarim o'tkazgichli qurilmalar asosida tayyorlaydi.

Universal MP har xil bo'lgan keng miqyosdagi masalalarni yechish uchun qo'llanishi mumkin, uning ishlab chiqarish qobiliyati yechiladigan masalaning muammosini turiga deyarli bog'liq emas.

Mahsuslangan MP aniq va murakkab bo'lgan masalani yuqori tezlikda mustahkamlik va ishonch bilan bajarish uchun ishlatiladi. Bunday MP ga

murakkab bo'lgan ketma-ket logik amallarni bajarishga mo'ljallangan har xil kontrollerlarni ajratsa bo'ladi: Masalan, raqamli boshqarish programma asosida ishlaydigan stanoklarda qo'llaniladigan kontrollerlar (protsessorlar) va shunga o'xshashlar.

Kirish xabarlarini qayta ishlashi bo'yicha MP raqamli va uzluksiz turlarga bo'linadi. MP o'zi raqamli qurilmadir. Biroq hozirgi paytda MP mahkamlangan URO' (ATSP) va RUO' (TSAP) bilan chiqarilyapti. Shuning uchun ham URO' bor MP uzluksiz MP deyiladi.

Vaqt bo'yicha ishlashning tavsifini tashkil etish bo'yicha MP sinxronli va asinxronli ishlovchi MP larga bo'linadi.

Sinxronli MP bu shunday MP ki, bu yorda amallarni bajarishning boshlanishi va oxiri boshqaruvchi qurilma orqali beriladi (amallarni bajarish vaqti operandlarning kattaligiga, murakkabligiga va uzunligiga bog'liq emas).

Asinxronli MP bu shunday MP ki, har bir amalning bajarilish vaqti avvalgi amalning bajarilib bo'lganligi to'g'risidagi xabar kelgandan keyingina boshlanadi. Asinxronli MP tarkibiga qurilmalarning mustaqil (avtonom) ishlashini ta'minlaydigan elektr zanjirlari kiritiladi. Biron bir amalni bajarib bo'lgandan keyin, qurilma keyingi amalni bajarishga tayyor ekanligi to'g'risida so'rash xabarini ishlab chiqadi.

MP li sistemalarning tuzilishini tashkil etish bo'yicha mikroEHM bitta va ko'p magistrallilarga bo'linadi. Bitta magistralli mikroEHM hamma qurilmalari bilan interfeysga egadir va yagona ma'lumotlar magistraliga ulanadi. Bu magistral orqali berilgan kattaliklarning, adreslarning va boshqaruvchi xabarlarning koddari uzatiladi.

Ko'p magistralli mikroEHM qurilmalar guruhlari bo'yicha o'zining ma'lumotlar magistraliga ulanadi. Bu ma'lumotlar xabarini bir paytda bir qancha magistralga uzatishga imkon beradi.

Programmalarni bajarish soni bo'yicha MP bitta va ko'p programmaliga bo'linadi. Bitta programmali MP da faqatgina bitta programma bajariladi. Boshqa programmani bajarishga o'tish shu paytda bajarilayotgan programma tugagandan keyingina o'tiladi.

Ko'p programmali yoki mul'tiprogrammali MP da bir paytning o'zida bir qancha programma bajarilishi mumkin.

1.2.3. MIKROPROTSESSORLARNING YARATILISH TEXNOLOGIYALARI BO'YICHA SINFLASH.

MP o'rta va yuqori integratsiyalangan tranzistor, yarim o'tkazgichli va shunga o'xshash elementlardan tashkil topgan sxemalardan iboratdir. Shuning uchun ham MP ning tuzilish texnologiyasi tranzistorlarning tuzilish texnologiyasidan aniqlanadi. Bilamizki, tranzistor va bloklar quyidagi texnologiyalar asosida qurilishi mumkin:[2,4,5,8,13,15].

D^2 – MOP – ikki diffuziyali MOP – tranzistor;
I^2L – integral injeksiya logika asosida;
I^3L – integral injeksiya izoplanar logika asosida;
K – komplementarli;
MDP – metall-dielektrik yarim o'tkazgichli;
MOP – metall-okisel yarim o'tkazgichli;
TTL – tranzistor-tranzistor logikasida;
TTLSH – shotki bar'erli tranzistor-tranzistor logikasida;
ESL – emmiterli bog'langan va shunga o'xshashlar.

MP larning tavsiflarini yaxshilash ularning texnologiyalarini o'zgartirib yaxshilab borish bilan bog'liq.

MP yaratilish texnologiyasi bo'yicha asosan uchta avlodga bo'linadi:

1. r – kanal asosidagi MOP – texnologiyali;
2. n – kanal asosidagi komplementarli MOP – texnologiyali;
3. bipolyar asosidagi texnologiyali.

Birinchi avloddagi MP (1971 y.) buyruqlarni bajarishga ketgan vaqti (10-20 mks) va tanlanadigan buyruqlarni chegaralanganligi, xotirasining kichikligi, adreslash turlari bilan tavsiflanadi.

Ikkinchi avloddagi MP (1973 y) birinchi avloddagiga nisbatan buyruqlarga sarf etilgan vaqtning kamligi (2-5 mks), tanlanadigan buyruqlarning ko'payganligi, xotirasining kattaligi va adreslash turlari bilan tavsiflanadi.

Uchinchi avloddagi MP (1974 y) bipolyar texnologiya asosida qurilgan. Bunday MP lar yuqori tezligi bilan tavsiflanadi (buyruqni bajarishga ketgan vaqt 50-300 mks), boshqarishi esa mikroprogramma negizidadir.

Har xil mikroelektronika texnologiyasini qo'llash bir qancha turdagi har xil asosda qurilgan MP vositalarini qurishga imkon beradi.

K-MOP texnologiyasi asosida qurilgan MP ga K587, K588 seriyadagi MP lar kiradi. Ular qurilmalarni juda kam elektr energiyasini iste'mol qilishini ta'minlaydi.

n-MOP texnologiyasi asosida qurilgan MP ga K580, K581, K1801 va shunga o'xshash seriyadagi MP lar kiradi. Ular eng ko'p elektron komponentlarning (sxemalarning) joylanishini ta'minlaydi.

TTLDSH va ESL texnologiyasi asosida qurilgan MP ga K589, K1802 va shunga o'xshash seriyadagi MP lar kiradi.

Mp larning tavsivlari. 1.3-jadval

№	Ayrim MP KIS nomlari	Belgilanishi	Razryadi (sig'imi), bit	Taktli chastotasi MGS	Manba-ning kattaligi, B
1	2	3	4	5	6
	K - MOP texnologiyali MP				
1	Markaziy prosessorli eliment (ma'lumotlarni, kattaliklarni) yondosh qayta ishlovchi	KP580BM80A	8	2,5	+5 -5 +12
2	Programmalashtiriladigan yondosh interfys.	KP580BB55	8	2	+5
3	Programmalashtiriladigan ketma-ket interfeys	KP580BB51	8	2	+5
4	Programmalashtiriladigan taymer	KP580BИ53	8,16	2	+5
5	Xotiraga to'g'ri kirishga imkoniyat yaratuvchi programmalashtiriladigan kontroller	KP580BT57	8,16	2	+5
6	Vaqtincha to'xtashni programmalashtiriladigan kontroller	KP580BH59	8	2	+5
7	Elektiron – nur trubkasi uchun programmalash-tiriladigan kontroller	KP580BГ75	8,16	2	+5
KP 584 seriyali mikroprosessor					
1		2	3	4	5
Markaziy prosessorli element		KP584ИК KP584ИК18 KP584ИК18	4п 4п 4п	0,5 0,5 0,5	5
KP 588 seriyali MP					
ALU xotirani boshqaruvchi sistemali kontroller		KP588BC2 KP588BУ2 KP588BГ1	16 150 Logik ko'paytirish	1 1,2 1	5 5 5
Ko'p rejimli buferli registr magistralli qabul qiluvchi uzatuvchi qurilma		KP588ИР1 KP588BA1	8 8	- -	5

ESL - texnologiyali 1800 seriyali MP				
Arifmetik logik blok sinxronizasiyalaydigan blok operativ xotirani boshqara- digan blok programma- lashtirilgan suruvchi	K1800BC1 K1800BB2 K1800BB2 K1800BP8	4п - 4п 16п	36 36 36 36	-5,2; 2 -5,2
TTLSH - texnologiyali 1804 seriyali MP				
MP li seksiya Mikrokomandalar ketma- ketligini boshqaruvini blok Tez ko'chiruvchi sxema Navbatdagi adresni tanlashini boshqaruvchi blok D — turdagi yondosh registr	KP1804BC1 KP1804BУ1 KP1804BУ2 KP1804BP1 KP1804BУ3 KP1804ИP1	4п - - - 32x8 4п	8 8 8 8 8 8	5 5 5 5 5 5
N - mdp texnologiyali va 83-K 1883 seriyali MP				
Arifmetik blok Xotirani boshqaruvchi KIS Arifmetik kengaytirgich Magistral adapteri	830- KP1883ИAO 831-KP1883BP 832-KP1883BP2 834-KP1883BA4		8 8 8 10	5 5 5 5

KIS ishlab chiqarish texnologiyalarining asosiy tavsiflari 1.4-jadval

Tavsiflari	R-MOP	P-MOP	KMOP	TTL	TTLSH	I^2L	I^2L	ESL
Elementlarni joylashtirish zichligi, dona/mm.	100÷200	200÷300	50÷150	10÷20	20÷40	100÷400	200÷400	15÷20
Ventilni qayta ulash vaqti.NS	100	20÷100	10÷50	5÷10	2÷5	20÷25	3÷10	0.2÷1.0
Ventilning statik quvvatining tarqalishi, MVA	2-3	0.2-0.5	0.001	1-3	5-15	0.2	0.1	5.15
Tipik manbaning kuchlanishi, V	-24; -12;0	+12; +5 -5;0	+5,(+9) 0;	+5,0	+5;0	+1.2;0	+1.2; +5;0	-5.2; -2.6
Logik xabarning o'zgarishi	5-9	2.0-3.4	2.4-4.0	2.0-3.4	2.0-3.4	0.2-0.8	0.2-0.8	-0.8 dan
Ishchi harorat oralig'i, S	-10 dan +70 gacha	-60dan+125 gacha	-60dan+125 gacha	-60dan+125 gacha	-60dan+125 gacha	-10 dan+125 gacha	-60 dan +125 gacha	-10 dan +70 gach

Mahkamlangan buyruqlar sistemali komplektlarning asosiy parametrlari

1.5-jadval

Seriyasi	Texnologiyasi	Protsessorining razryadligi, bit	Seriyada KIS ning soni	KIS soni, dona		KIS protsessorining turi	Mahsuldorligi, ming, kor OP/S	Ishchi harorat og'irligi S
				Protsessor	Obramlenie			
K580	n–MOP	8	9	1	4–6	KR80 VM80A	250 500	-10dan +70gacha -40dan +75gacha
K1801 K1809	n–MOP	16	9	1	1	VM1 VM2	500 1000	-10dan +70gacha -10dan +70gacha
K1806	MOP	16	1	1	1	VM2	250	-10dan +70gacha
K1801	MOP	16	3	1	1	VM86	2000	-10dan +70gacha
K588	k–MOP	16	20	5	3–5	VS1 VS2	100 500	-10dan +70gacha -60dan +125gacha

Mikrokontrollerlarning asosiy parametrlari

1.6-jadval

KIS belgilari	Texnologiyasi	Razryadligi	KIS soni, dona		Maxsuldorligi ming.kor OP/S	Ichki xotirasining hajmi		Iste'mol qilish quvvati MVA	Ishchi harorat oraligʻi S
			Kontrol-ler	Obramlenie		OZU	PZU		
K1801 VE1	n–MOP	16	1	-	300	128x16	1Kx16	1000	-10dan+ 70gacha
K1816 VE48	n–MOP	8-qiymat va buyruqlar	1	-	400	64x8	1Kx8	675	-10dan +70gacha
K1814 VE1	R–MOP	8-buyruq 4-qiymat	1	2-4	50	128x4 Q6x4	1Kx8	70	-10dan +70gacha
K1820 VE1	n–MOP	8-16-buyruq	1	2-4	100-250	64x4	1kx8	180	0dan +70gacha
K583 VG2	I^2L TTLSH	8-qiymat; 8; 16; 24; 32-buyruq	1	5-10	200-500			1500	-60 dan +125gacha

Seksiyali komplektli KIS asosiy parametrlari

1.7 – jadval

Seriyasi	Tex-no-logi-yasi	Raz-ryadligi bit	Komplektida KIS ning soni	16-razryadli protses-sorda KIS (IS) soni	Protsessorning maxsul-dorligi ming. kor OP/S	Protsessorning iste'mol qilish quvvati VA	Ishchi haro-rat orali-g'i S	Takt-li chastotasi SRI MGTS	Chet el analogi
K583	I^2L	8	9	10 – 20 40 – 50	200 – 300	20 – 30	-10 dan 70 gacha		SBP-0400 "Texac" Instrumen ts 1-300 "Intel Corp" MS-1800 "Motoro la Corp" AM-2900 AMD Inc
K584	TTL SH	4	6	10-15 (30-45)	300 – 500	8 – 12	-60 dan 125 gacha	10	
K589	I^2L	2	8	10-20 60-70	500-700	30-50	-10 dan 70 gacha	20	
K1800	TTL SH	4	8	10-20 30-60	1000-2000	50-100			
K1802 K1804	TTLS H	8	11	10-20 50-80	800-1000	30-40	-10 dan 70 gacha	10	
	ESL	4	11	10-20 80-100	800-1000	30-40	-60 dan 125 gacha		
	TTLS H								
	TTLS H								

1.3. MIKROPROTSESORLAR VA HISOBLASH TEXNIKASINING VOSITALARI VA ELEMENTLARI VAZIFALARINI SHARTLI HARFIY BELGILANISHI.

VE – mikroEHM;

VM – mikroprotsessorlar;

VS – mikroprotsessorlarning sektsiyalari;

VU – mikroprogrammali boshqarish sxemasi;

VR – funktsiyalarni (vazifalarni) kengaytirgichlar, qiymatlarni razryadligini kengaytirgich;

VB – sinxronizatsiyalovchi sxemalar;

VN – vaqtincha to'xtatishni boshqaruvchi sxema;

VV – kiritish/chiqarishni boshqaruvchi sxemalar (interfeys sxemalari);

VT – xotirani boshqaruvchi sxemalar;

VF – ma'lumotlarni funktsional o'zgartirgichlar (arifmetik, logarifmik);

VA – magistral bilan bog'lash sxemasi;

VI – vaqt oralig'ini tashkil qiluvchi sxemalar;
VX — mikrokalkulyatorlar;
VG75-ELT uchun programmalashtiriladigan kontroller;
VK – almashtiriladigan (kombinatsiyalanadigan) sxemalar;
VJ – maxsuslangan sxemalar;
VP – boshqa sxemalar.

Raqamli qurilmalar:

IR – registrlar;
IM – summatorlar;
IL – yarim summatorlar;
IE – sanagichlar;
IV – shifratorlar;
ID – deshifratorlar;
IK – aralashgan (kombinatsiyali);
IA – arifmetik-logik qurilmalar;
IP – boshqalar.

Eslab qoluvchi xotira qurilmalari:

RI – OZU matritsalari;
RV – PZU matritsalari;
RU – OZU;
RT – PZU – bir marta programmalashtiriladigan;
RE – PZU niqoblovchi;
RTS – PZU raqamli magnit diskasida;
RR – Ko'p karrali elektrik qayta programmalashtiriladigan PZU;
RF – Ma'lumotlarni elektrik usulda yozadigan va ultrafioletli nurlar orqali o'chiradigan PZU;
RA – XK (assotsiyalovchi xotira qurilmasi);
RP – boshqalar;
FV, FN, FR, FE_G FP – filtrlar.

1.4. MIKROPROTSESSOR VA MIKROEHM ARXITEKTURASI, MP UMUMLASHTIRILGAN SXEMASI VA ASOSIY AMALLAR BLOKLARINING VAZIFALARI, ISHLASHI.

1.4.1. MIKROPROTSESSORLARNI VA MIKROEHM ARXITEKTURASI.

MP va mikroEHM arxitekturasi deganda alohida MP qurilmalarining aniq mantiqiy tizimini, ularning bog'lanishini, buyruqlar sistemasini hamda ma'lumotlarni qayta ishlovchi programma va apparatlar orasidagi bog'lanishi tushuniladi.[1,2,14,24]

Hozirgi paytda MP ni har xil qayta quriladigan moslashuvchan arxitekturalari loyihalanmoqda. MP mantiqiy tuzilishi quyidagi uchta asosiy talabni qondirishi zarur:

– moslashuvchan bo'lish (mikroprogrammali, mantiqiy va arifmetik amallarni boshqarishi);

– yuqori tezlikda ishlashini ta'min etish;

– qimmat bo'lmagan texnologiya asosida yaratilishi.

Moslashuvchan mantiqiy tuzilish ushbo'larni ta'minlashi kerak:

— berilganlarni baytli qayta ishlashi;

— berilganlarni baytli adreslash;

— rivojlangan vaqtincha to'xtatish sistemali bo'lishi;

— ko'p sondagi yuqori operativli ichki registrlari.

MP ning umumlashtirilgan strukturasi sxemasini ko'rib chiqamiz (1.4-rasm).

MP quyidagi asosiy bloklarni o'z ichiga oladi:

— ALQ – arifmetik-logik qurilma;

— BQ – boshqaruvchi qurilma;

— Ichki registrlar;

— Interfeys (qiymatlar shinasi).

1.4.2. MIKROPROTSESSORNI UMUMLASHTIRILGAN SXEMASI.

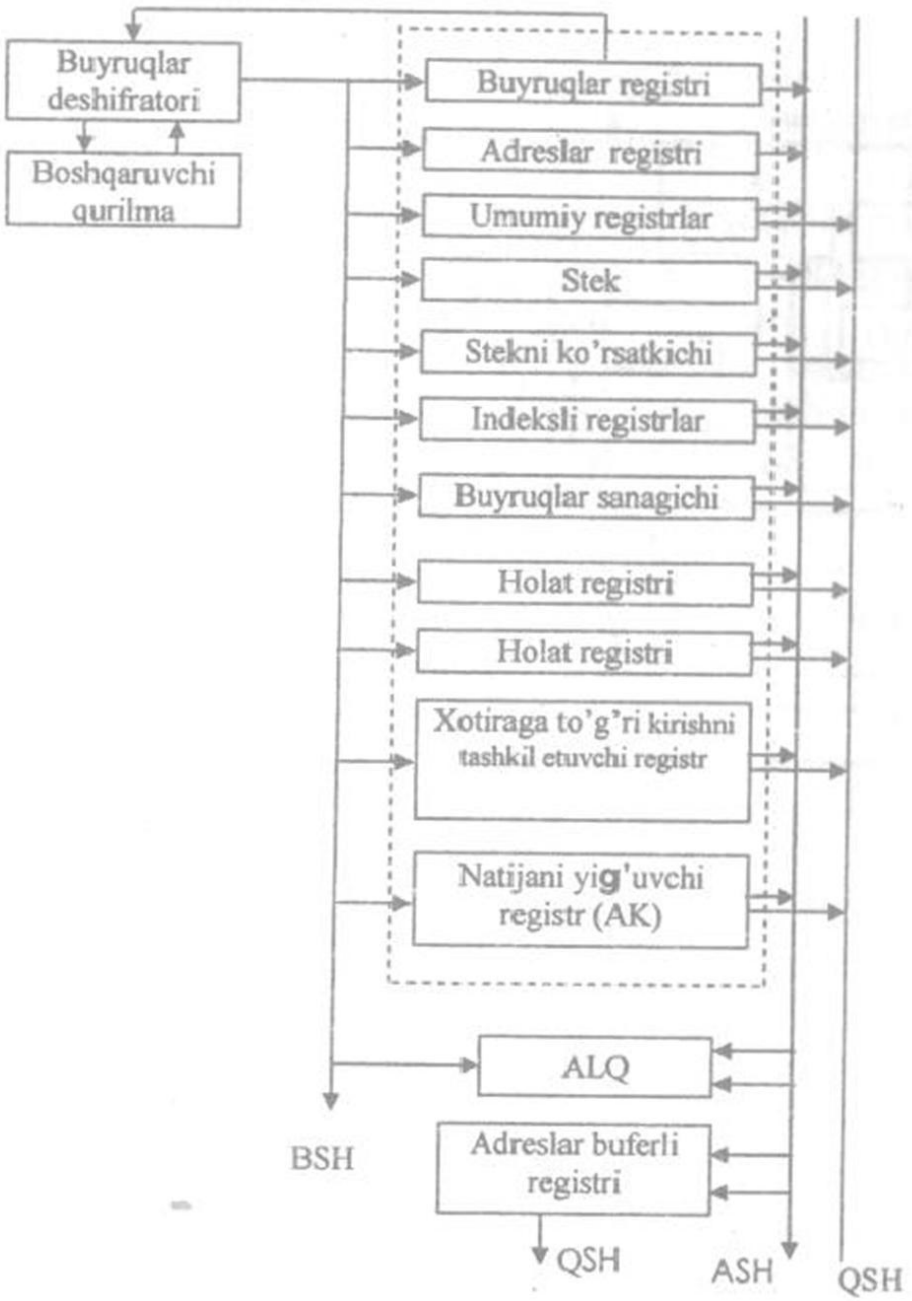
1. ALQ odat bo'yicha, tez ishlovchi ko'chirish registrlari asosida tuzilgan ikkilik kodlarini jamg'aruvchisidan tashkil topgan. Registrlar operandlarni vaqtincha saqlash va surish uchun ham ishlatiladi. Bu qurilma ushbu amallarni bajaradi: qo'shish, ayirish, ko'chirish, mantiqiy "I", mantiqiy "ILI", ikki moduli bo'yicha qo'shish va surish. ALQ amallarining belgilari hamda MP ning holati holat registrini tashkil etuvchi mahsus triggerlarda saqlanadi.

ALQ da ikkita kirish va chiqish portlari bor. "Kirish" porti ALQ ga berilgan so'zni (qiymatni) kiritish uchun kerak. "Chiqish" porti esa shunday berilgan so'zni chiqarish uchun kerak.

Shunga o'xshash mantiqiy sxemalar bitta yoki bir nechta kirish portlariga va bittagina chiqish portiga ega bo'ladi. Ikkala kirish porti buferlar bilan ta'minlangan, ularning o'rnini qiymatlarni (berilganlarni) vaqtincha saqlovchi buferli registrlar bajaradi. Har bir port o'zining buferli registri bilan bog'langan. Buferli registrlar ALQ uchun bitta berilgan so'zni saqlash qobilyatiga ega.

Ikkita kirish portlari ALQ ga ichki shinalardan yoki akkumulyator deb ataluvchi mahsus registrdan kattaliklarni qabul qilishga imkon beradi.

ALQ ning chiqish porti berilgan so'zni akkumulyatorga yuborish uchun kerak. Akkumulyator ALQ ning chiqish portidan yuborilgan yoki xotiradan chiqarib olingan "berilgan so'zni" saqlash uchun belgilangan. Misol uchun ALQ ikkita kattalikni qo'shayotganda ana shulardan bittasi akkumulyatorda turadi. Qo'shish bajarilgandan keyin natija (berilgan so'z) ALQ ga saqlanishga yuboriladi.

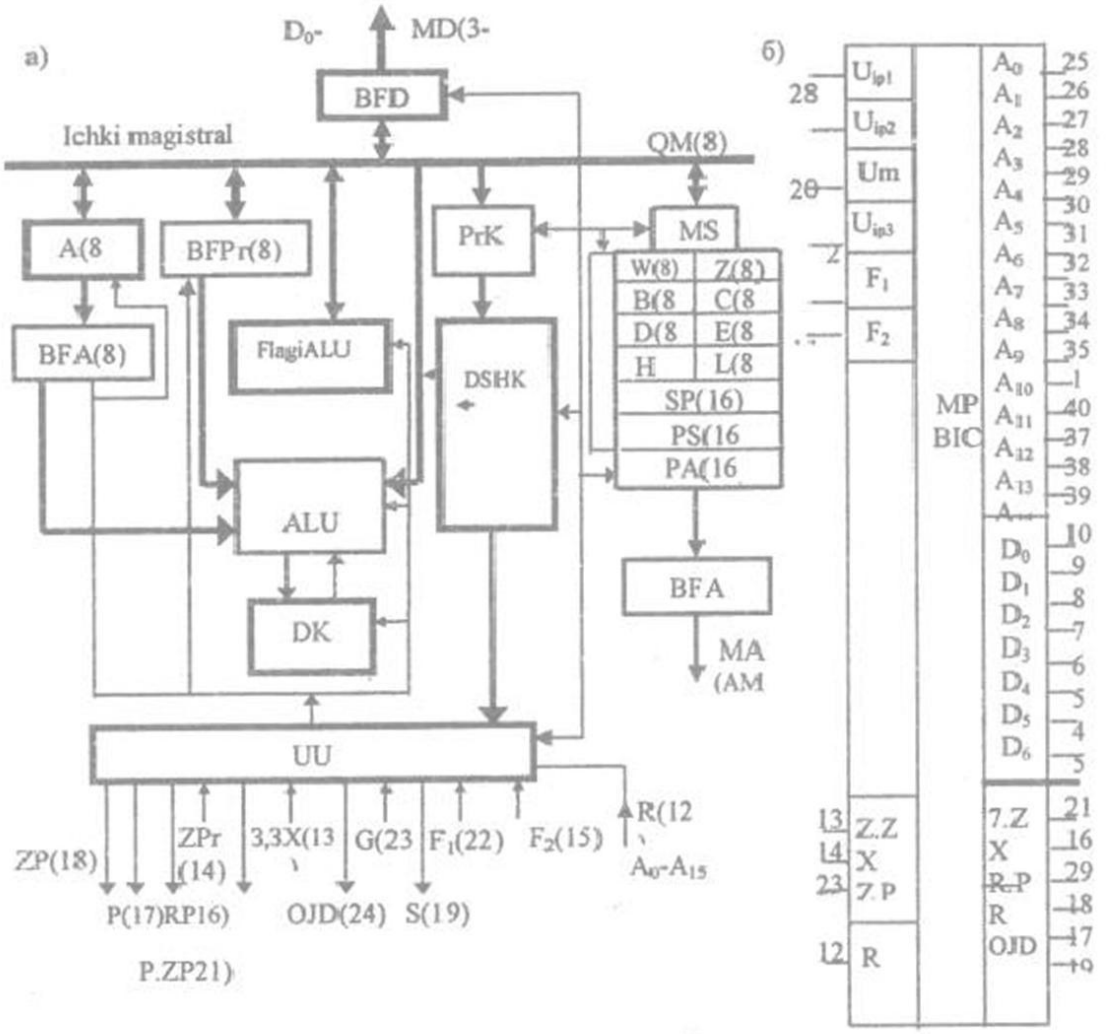


1.4-rasm. Bitta kristalli rivojlangan MP mantiqiy tuzilishi

Berilgan so'zlarning qiymatlarini o'zgartirish va tekshirish kerak bo'lganda ham ALQ dan foydalansa bo'ladi. ALQ ning bajaradigan vazifasi (funksiyasi) MP turlariga bog'liq va har xil turdagi mashinalar uchun har xildir.

Ko'pchilik MP da ALQ bajaradigan tipik amallar quyidagilardir: qo'shish, ayirish, I, ILI, ILI ni inkor qilish, aylantirish, o'ng tomonga surish, chap tomonga surish, musbat orttirma, manfiy orttirma kabi amallardir.

2. MP registrlari. Registrlar har qanday MP ning muhim tarkibiy qismlaridan biridirlar. Ular MP asosiy funktsiyalarini amalga oshirishda qatnashadilar. Bu yerda oltita registrni ko'rib chiqamiz.



1.5-rasm KR580VM80A MP KIS strukturali sxemasi (a) va uning shartli belgilanishi (b).

MP dagi registrlarning har biri vaqtincha bitta berilgan so'zni saqlash uchun ishlatilishi mumkin. Ayrim registrlar maxsus maqsad uchun, boshqalari esa ko'p maqsadni bajarish uchun kerakdir. Ko'p maqsadli registrlar umumiy kerakli registrlar deb ataladi va programmistlarni ta'biga ko'ra ishlatishi mumkin.

MP larda registrlarning soni, ularning ishlatilish o'rni, MP arxitekturasiga bog'liq. Biroq hamma MP asosan ushbu registrlarga ega. Ularga quyidagilar kiradi: holat registri, buferli registrlar, buyruq registri, xotira adresining registri, buyruq sanagich, akkumulyator, stekli registr va indeksli registr. Boshqa registrlar programmistlarning ishini yengillashtirish va soddalashtirish uchun mo'ljallangan.

Ichki registrlar berilgan qiymatlar bilan har xil manipulyatsiya qilinganda MP ning asosiy registrlari ishlatiladi. Ko'pchilik arifmetik va mantiqiy amallar kodi (ALQ) va AK dan fondalanish yo'li bilan amalga oshiriladi. Har qanday amal ikkita operatsiya ustida bajarilganda shulardan bittasini AK ga, ikkinchisini esa qaysidir registrga yoki xotiraga joylashtirish mo'ljallanadi.

Akkumulyatorga (AK) va xotiraga (V) joylashgan ikkita operand-larni bir-

biriga qo'shganda natijadagi yig'indi A akkumulyatorga joylashtiriladi, AK dagi avvalgi operand esa o'chib ketadi.

AK dan foydalaniladigan boshqa turdagi amallar bajarilganda, operandlarni MP ning bir qismidan ikkinchi qismiga o'tkazilishi, programma orqali amalga oshiriladi.

Operandlarni (berilganlarni) programmali uzatish amalini bajarish ikkita bosqichda amalga oshiriladi: avvalo operand manbadan AK ga uzatiladi, keyin esa AK dan ko'rsatilgan joyga uzatiladi.

MP AK ning o'zida, operandlar ustida yana boshqa ish bajarishi mum-kin. Masalan, AK ning hamma razryadlariga ikkilik nollarini yozib uni tozalashimiz mumkin. AK ning qiymatlarini chapga, o'nga surish ham-da uning aylantirilgan qiymatini va shunga o'xshash olish mumkin.

AK MP ning eng universal registrlaridan biridir: operandlar ustida har qanday amal bajarish uchun eng avvalo ularni AK ga joylashtirish kerak. Operandlar AK ga MP ning ichki shinasidan kelib tushadi. O'z navbatida AK operandlarni shu shinaga yuborishi mumkin.

AK ning razryadlari MP ning so'zini uzunligiga, ya'ni 8 bitga to'g'ri keladi. Ayrim MP dagi AK ikkilangan so'z uzunligiga teng. Bunday MP lar mustaqil ikkita AK ga ega bo'lishi mumkin. U holda, MP AK ning chiqishidagi qiymatlarini ularga yuklash uchun har xil buyruqlarga ega bo'lishi kerak. Odatda operandlar ustida amallar tugagandan keyin natijani xotiraga yoki boshqa registrga yoyish mumkin.

Ichki registrlarni vazifalari va xususiyatlarini ko'rib chiqamiz:

a) Buyruq sanagich (BSch). BSch – bu MP ning muhim registrlaridan biridir. BSch ga qanday buyruq bajarilayotganini, qanday buyruq esa bajarilishi kerakligini nazorat qilib turish vazifasi topshirilgan. Ko'p hollarda BSch MP larning operandlarini uzunligidan ko'proq razryadlarga ega bo'ladi. 65 Kbit xotiraga adreslaydigan 8-razryadli MP da BSch ining razryadlar soni 16 ga teng. Bu esa mikroEHM ning 65536 xotira oblastining har qandayiga murojaat qilishiga kerak bo'ladi, ya'ni $N=2^{16} = 65536$.

Nazariya bo'yicha, BSch iga operandlarni MP ning ichki shinala-riga ulangan har qanday adresli bloklardan olish mumkin. Biroq, ama-liyotda BSch ga qiymatlar mikroEHM ning xotirasidan kelib tushadi.

MP ishlashini boshlaganida boshlang'ich adresni belgilash buyrug'i bo'yicha BSch ga MP ni loyihalovchining ko'rsatgan qiymatlari xotira oblastidan o'tkaziladi. Programmani ishga tushirishidan avval, loyihalovchi xotira oblastida programma uchun ko'rsatgan boshlang'ich adresni BSch ga joylashtirishi kerak.

Programma bajarilishi boshlanganda BSch ning birinchi qiymati ana shu oldindan aniqlangan adres bo'ladi. Shuning uchun programmani bajarishdan ilgari programmaning birinchi buyrug'ini o'z ichiga olgan xotira oblastining avdresining buyruq sanagichiga yuklash kerak. Programmaning birinchi

buyrug'ini o'z ichiga olgan xotira oblastining adresi BSch dan xotira adreslari registriga (XARg - RgAP) yuboriladi. Shundan keyin ikkala registrlarning (XARg, BSch) qiymatlari bir xil bo'ladi.

XARg ni eng kichik uzunligi 16-razryadga teng. Programmaning birinchi buyrug'i joylashgan adresi, adresli shina orqali, xotirani boshqaruvchi sxemaga yuboriladi. Natijada ko'rsatilgan adresdagi xotira oblastining qiymati o'qiladi. Bu qiymat albatta buyruq bo'lishi kerak. Xotiradagi bu buyruqlar registriga (BRg - RgK) yuboriladi.

Xotiradan buyruqni chiqarib olgandan keyin MP BSch ni qiymatini bittaga orttirishiga ko'rsatma beradi. Bu orttirmani BSch MP hozirgina olingan buyruqni bajarishga o'tgan paytda oladi. Shu vaqtdan boshlab BSch navbatdagi buyruqning adresini ko'rsatadi. Bajarilayotgan buyruqning butun bajarilishi davomida BSch navbatdagi bajariladigan buyruqning adresini ko'rsatib turadi.

b) Xotira adresining registri (XARg - RgAP) mikroEHM ning xotira oblastiga har safar murojaat qilganida, HARg MP ga foydalaniladigan xotira oblastining adresini ko'rsatadi.

XARg – adreslarni ikkilik sonlarda ifoda etadi. Bu registrning chi-qishini adresli shina deyiladi va xotira oblastini yoki ayrim paytlarda kirish/chiqish portlarini tanlash uchun foydalaniladi. Buyruqni dekod-lagandan keyin BSch orttirma oladi, XARg esa orttirma olmaydi.

Agarda MP ni buyruqiga binoan yana xotiraga murojaat qilinsa, bu komandani qayta ishlashda XARg dan ikkinchi marotaba foydalanishi mumkin.

Ko'pchilik 8-razryadli MP ning XARg 16-razryadga teng. Bunday Rg ikkita registrdan tashkil topgan: katta baytli registrdan (KB) va kichik baytli registrdan (KichB).

XARg MP ning ichki qiymatlar shinasiga ulangan va har xil manbadan yuklanishi mumkin. XARg asosan BSch, umumiy registrlardan yoki xotira oblastidan yuklanadi.

v) Buyruqlar registri (BRg - RgK). BRg faqatgina bajarilayotgan buyruqni saqlash uchun mo'ljallangan. Bu vazifa MP orqali buyruqni avtomatik tarzda tanlash davri boshlanishi bilan amalga oshiriladi.

Mashina davri ikkita davrchadan (mikrosikldan) tanlash va bajarishdan tashkil topgan.

BRg ichki qiymatlar shinasi bilan ulangan. Biroq BRg shinalaridan buyruqlarni faqat qabul qiladi. Shinalarga qiymatlarni esa uzata olmaydi.

BRg ning chiqishi buyruqlar deshifratorining bir qismidir. BRg ning razryadlar soni MP ning turiga bog'liq. Ayrim hollarda razryadlar soni qiymatlar so'zining razryadlari bilan mos keladi, boshqa hollarda faqatgina 3 ta va 4 ta bo'ladi. Buyruqlar deshifratori buyruqni bajarish davrchasida BRg ning qiymatini o'qiydi va MP ga amallar buyrug'ini nima qilish kerakligini aytadi.

g) Holatlar registri (XRg). Hisoblash mashinasi kalkulyatorlardan holatlar registrini borlig'i bilan farq qiladi.

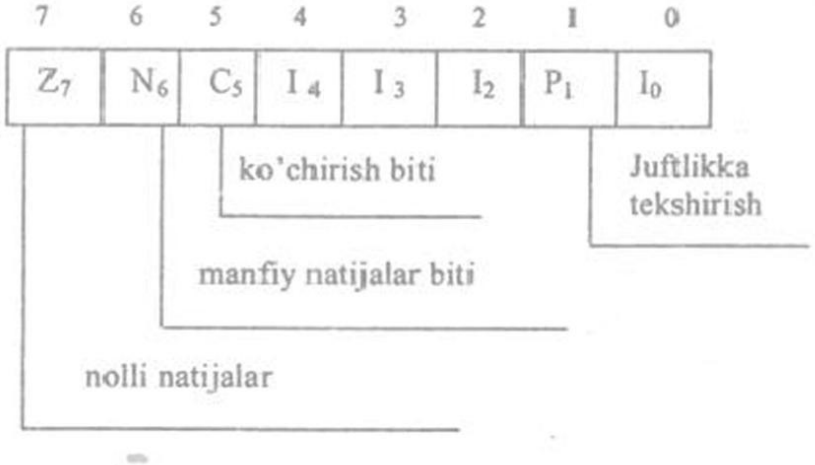
XRg ning razryadlari ALQ va boshqa registrlardan foydalanib amallar bajarilganda u yoki bu qiymatni oladi. Holatlar registri tekshirish, natijalarni eslab qolish "o'tish" kabi buyrug'i bor programmalardan foydalanishga imkon beradi.

Programmada "o'tish" buyrug'i bo'lsa, buyruqni bajarish xotiraning bironta yangi oblastidan boshlanadi, ya'ni BSch ga yangi son (qiymat) bilan yuklanadi (shartli o'tishlar). Tekshirilgan natijalar XRg da saqlanadi.

XRg programmistga biron-bir sharoitda MP ning topshiriqni bajarilish tartibini o'zgartirishga imkon beradi.

ALQ amallar bajarayotganida XRg ning razryadlariga birlik qiymati beriladi. Agarda amallar bajarilgandan keyin AK ning hamma razryadlari nolga teng qiymatni qabul qilsa, u holda XRg ning nol natijali biti bir qiymatini oladi va shunga o'xshash.

Holat registrining ko'proq ishlatiladigan ayrim razryadlarini qisqacha tavsiflaymiz.



1.6-rasm. 8-razryadli Mikroprotsessorning holat registrining ayrim razryadlarini vazifalari.

1. Qarz o'tkazish (perenos zaym). Bu razryad oxirgi bajarilgan amal o'tkazish (ko'chirish) yoki qarz (manfiy ko'chirish) berish bilan bog'langanligini bildiradi. Ko'chirish razryadi "I"ga shu paytda o'rnatiladiki, agarda ikkita ikkilik sonini ko'shganda 8-razryadda ko'chirish alomati sodir bo'lsa. Manfiy ko'chirish (qarz) holat registrida kichkina sondan katta sonni ayirganda yoziladi.

2. Nolli natija. Nolli razryad bir holatini shu paytdagina oladiki, qachonki amallar tugagandan keyin akkumulyatorning hamma razryadlarida ikkilik nollari bo'lib qolsa.

3. Ishorali razryad bir holatini shu paytda oladiki, qachonki, amalning natijasini yozish uchun belgilangan registrning qiymatidagi katta biti bir holatini olsa. Arifmetik amallarni qo'shimcha kodli sonlar bilan bajarganda registrning katta razryadidagi biti bir holatiga teng bo'lsa, u holda registrda

manfiy son borligini bildiradi. Ko'rsatilgan razryadlarning uchta holati ko'pchilik MP da ishlatiladi.

Ko'pchilik MP qo'shimcha holat razryadiga egadirlar. Holat registrlarining hamma razryadlari ishlatilavermaydi. Ishlatilmaydigan razryadlarga hamma vaqt ikkilik sonining birlari yozilmaydi.

Registrning qiymatlari MP ichki qiymatlar shinasiga yuklanishi mumkin. Holat registri shinadan kelayotgan qiymatlarni qabul qilish imkoniyatiga ega emas.

Misol: agarda akkumulyatorga yozilayotgan amalning natijasi ko'chirishsiz musbat songa teng bo'lsa, u holda so'zning holati 00011111 ko'rinishga ega bo'ladi. Agarda amalning natijasi ko'chirishsiz manfiy songa teng bo'lsa, u holda holat registrida 01011111 ikkilik soni hosil bo'ladi. Bu kodda 010 - manfiy natijali bitni bildiradi.

d). Arifmetik logik qurilmaning buferli registrlari (BR).

Ularning har biri, berilgan so'zni vaqtincha saqlash uchun kerak. Bu registrlardan bittasi ALQ ning akkumulyatori - registri deyiladi. Boshqa buferli registr MP ning ichki shinasidan kelayotgan qiymatni vaqtincha saqlash uchun ishlatiladi. BR lardan programmist foydalana olmaydi. BR ga qiymatlar AK ning chiqishidan hamda MP ning ichki shinalaridan kelishi mumkin.

e). Umumiy ishlatiladigan registrlar (UIR).

Ko'pchilik MP lar foydalanuvchining ixtiyoriga beriladigan qo'shimcha registrlarga ega. Bu registrlar umumiy ishlatiladigan registrlar degan nom olgan.

Ayrim MP da UIR xotira qurilmasi sifatida xizmat qiladi. Boshqalarida esa ularning vazifalari AK ning imkoniyatidan qolishmaydi.

Umumiy ishlatiladigan registrlar sifatida V va S, D va Ye, N va L va shunga o'xshagan Rg lar ishlatilishi mumkin. Bu Rg larning har qaysisini manfiy orttirma sanagichi sifatida ishlatish mumkin. V va S registrlarini birgalikda mahsus 16-razryadli juft registr sifatida ishlatish mumkin.

1.4.3. BOSHQARISH SXEMASI, BOSHQARUVCHI QURILMA (BQ).

MP da BQ ning roli juda ham muhimdir. BQ MP ning hamma bloklarini talab bo'yicha ketma-ketlik bilan ishlashini ushlab turadi.[1]

BQ ko'rsatmasi bo'yicha BRg dan navbatdagi buyruqni chaqirib olinadi, berilganlarni nima qilish kerakligi aniqlanadi, keyin esa qo'yilgan masalani yechish uchun ketma-ket harakatlar ishlab chiqiladi. Odatda BQ ning ishlashi programmalashtirilgan bo'ladi. BK ni MP ning ichidagi kichkina MP desak bo'ladi.

Deshifrator (DSH). Deshifratorning asosiy vazifasi BRg dagi buyruqni dekodlashdir. Dekodlagandan keyin BQ o'zidan buyruqni

bajarish kerakligi tug'risida xabar beradi.

BQ ning ishlashi taymer bilan bog'langan. Qabul qilinayotgan taktli xabarlarni BQ ko'p fazali sinxrosignallarga (sinxroxabarlar) aylantiradi. Bu yerda F1 va F2 fazali xabarlar ishlab chiqiladi. Boshqaruvchi qurilma yoki bu fazada sinxroxabar ishlab chiqadi va shu vaqtda xotira yoki kirish/chiqish qurilmalari tashqi qurilmalariga chiqish xabarlari ishlab chiqadi. Yuqorida keltirilgan ishlardan tashqari BQ yana quyidagi maxsus vazifalarni bajaradi: manbani ketma-ketlik bilan ulashni boshqarish, vaqtincha to'xtatish (uzish) jarayonini boshqarish. BK boshqa qurilmalar qachon va qanday ketma-ketlik bilan ichki qiymatlar shinasidan foydalana olishliliga qaror qabul qiladi.

1.4.4. MIKROPROTSESSORNING ICHKI QIYMATLAR SHINASI (INTERFEYSI).

MP ning tuzilish sxemasi shuni ko'rsatadiki, ya'ni 8-razryadli ichki qiymatlar shinasi ALQ va registrlarni biri-biri bilan bog'laydi va MP ning ichki qiymatlarini uzatib turadi.

MP ning har bir funktsional bloki qiymatlar ichki shinasi bilan ulangan. Lekin BQ dan xabar olmagunicha undan foydalana olmaydi. Ichki qiymatlar shinasi ikki tomonlama aloqa qiladigan yo'ldir. Shinalar bo'yicha alohida bitlar emas, berilgan so'zlar uzatiladi.

Stek. Stek MP ning ichki registrlari yig'indisidan tashkil etiladi yoki bo'lmasa stek tashqi operativ xotirani ayrim ajratilgan qismida bajariladi va ixtiyoriy tanlanadigan xotira qurilmasining tarkibiga kiradi. Stekga murojaat qilish va unga adreslash stekning ko'rsatuvchi registri orqali amalga oshiriladi.

Stekning yacheykasiga ma'lumotlar ketma-ket joylashtiriladi. Stekdan ma'lumotlar joylashtirilganga teskari bo'lgan tartibda olinadi. Ya'ni birinchi yozilgan ma'lumot, adres, operand oxirida o'qiladi (chaqiriladi). Oxirgi yozilgan ma'lumot, adres esa birinchi chiqariladi. Stekni misoli ingichka idishga o'xshatsak bo'ladi. Unga birinchi solingan olmani faqat hamma olmalarni olgandan keyingina olishingiz mumkin. Oxirgi solingan olma esa birinchi bo'lib olinadi. Bunday xotirani LIFO (Last - Ln First - But – oxirida kirdi – birinchi chiqdi) deyiladi. Stekning xotirasi podprogrammalar bilan ishlaganda, vaqtincha to'xtatishda, translyatorlarni tuzishda va shunga o'xshashlarda xizmat qilishda juda qulaydir. XM ni vaqtincha to'xtatganda uning xotirasini, markaziy protsessorini tashqi periferiya ixtiyoriga berilganda tugallanmagan amalning natijasini yo'qotib qo'ymaslik uchun hamda vaqtincha to'xtatilgan programmaning

qaysi adresdan boshlab bajarish kerakligini stek tashkil etib beradi. Ya'ni stekka navbatda bajarilishi kerak bo'lgan programmaning, podprogrammaning adresi yozib qo'yiladi. Bularning hammasi stekni ko'rsatkich registri (SV) orqali amalga oshiriladi.

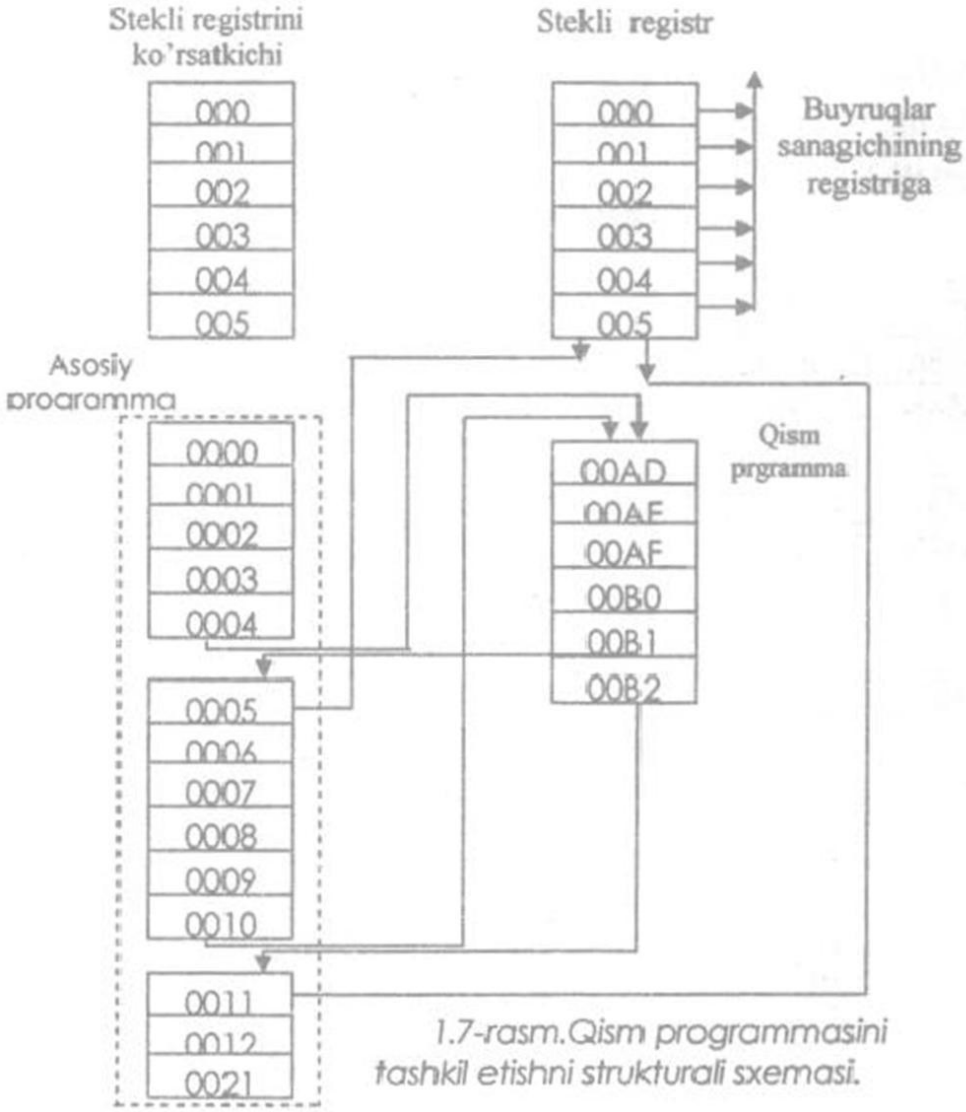
Stekning ko'rsatkich registri stekning o'zgaruvchi cho'qqisi (balandligi) adresini o'z ichiga oladi. Buyruq bajarilishi jarayonida stek ko'rsatkichining, qiymati avtomatik ravishda bittaga (agarda xotira bir baytli so'z bo'lsa), ikkitaga ko'payib yoki kamayib turadi (agarda xotirada ikki baytli so'z bo'lsa va shunga o'xshash).

Yangi so'z yuklanishi kerak bo'lsa, avvalo ZR ning qiymati, faqat keyingina esa bu so'z modifikatsiyalangan SP ko'rsatgan yacheykaga yoziladi.

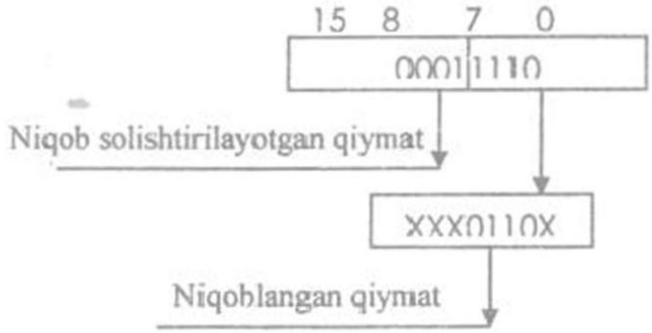
Stekdan so'zni chiqarib olishda avvalo SP ko'rsatib turgan yacheykaning qiymati o'qiladi, faqat keyingina esa ZR ning qiymati bittaga ortadi.

Indeksli registrlar (IR). Indeksli registrlar kanalining programmasida umumiy registrlardek ishlatiladi. Undan tashqari, indeksli registrdan xotiradagi operandlarni adreslash uchun foydalaniladi. Indeksli adreslash turlari sifatida IR yordamida avtoinkrementli indeksli adreslashni o'tkazish mumkin. Bu massivdagi qiymatlarni qayta ishlashga juda qulaydir.

Niqobli solishtiruvchi registr (NSR). Bu registr kanalning programmasida umumiy registrlardek yoki niqobli solishtirish uchun ishlatiliishi mumkin. Xotiraga to'g'ridan-to'g'ri tushishda niqobli solishtirish uchun ishlatiladi. Niqobli solishtirish ajratilgan baytning razryadlarini (operandni, buyruqni yoki uzatilayotgan baytni) avvaldan berib qo'yilgan qiymat bilan solishtirishga imkon beradi. Buning uchun NSR ni katta baytiga operatorni qiziqtiradigan razryadini ajratuvchi niqob yuklanadi, bu registrning kichkina baytiga esa solishtiruvchi qiymat yuklanadi. (1.8-rasm).



1.7-rasm. Qism programmasini tashkil etishni strukturali sxemasi.



1.8-rasm. Niqobli solishtiruvchi registrni niqobli solishtirish uchun foydalanish jarayoni.

1.5. K1810VM86 MIKROPROTSESSORI. K1810 SERIYALI MPQ KIS TARKIBI.

1.5.1. K1810VM86 MIKROPROTSESSORI TO'G'RISIDA UMUMIY MA'LUMOT.

K1810 seriyali MPK tarkibi 1.8-jadvalda, unga qarashli KIS ning asosiy

elektrik parametlari esa 1.9-jadvalda keltirilgan. KIS ni har bir chiqishining ish qobiliyati katta bo'lmasdan va TTL-texnologiyasida bajarilgan mikrosxemaning bitta chiqishiga to'g'ri keladi.

K1810 seriyali MPQ tarkibi **1.8-jadval**

KIS turi	Vazifasi	Texnologiyasi
K1810VM86	Markaziy protsessor	p-MDP
K1810VM88	8-bitli tashqi ma'lumotlar shinali markaziy protsessor	p-MDP
K1810VM87	Arifmetik soprotsessor	p-MDP
K1810VM89	Kirish/chiqishga ixtisoslashtirilgan protsessor	p-MDP
K1810GF84	Takt signalli generatori	TTLSH
K1810VG88	Tarmoq kontrolleri	TTLSH
K1810VB89	Tarmoqli shina arbitri	TTLSH
K1810VT02	Dinamik xotira kontrolleri (16K)	p-MDP
K1810VT03	Dinamik xotira kontrolleri (64K)	p-MDP
K1810VI54	Intervalli taymer	p-MDP
K1810VT37	Xotiraga to'g'ri o'tish takomillashtirilgan kontrolleri	p-MDP
K1810VI59	Programmalashtirilgan bo'linish kontrolleri	p-MDP
K1810IR82/83	Zashelka registri	TTLSH
K1810VA86/87	Shakllanish shinasi	TTLSH

Shuning uchun, doimo KIS ning chiqish signallarini talab qilingan yuklamachilik qobiliyatini ado etadigan tashqi sxemalar yordamida buferlashtirish kerak.

K1810 seriyali MPQ elektrik parametrlari **1.9-jadval**

Parametr	Min/max qiymati
Manba kuchlanishi, V	4,75/5,25
Past darajali kirish kuchlanishi, V	-/0,8
Yuqori darajali kirish kuchlanishi, V	-/2,0
Past darajali chiqish kuchlanishi, V	-/0,45
Yuqori darajali chiqish kuchlanishi, V	2,4/-
Yuqori darajali chiqish toki, mA	-/-0,4
Past darajali chiqish toki, mA	-/2,0
Kirish yoki kirish/chiqish toki, mkA	-/±10
Kirish yoki kirish/chiqish sig'imi, pF	-/10
Yuklamachilik sig'imi, vazinlik hajmi, pF	-/100

Mumkin bo'lgan MPQ KIS ishlatish shartlari: atrof muhitning harorati 0..70°S; ixtiyoriy chiqish kuchlanishini korpusga nisbati -1,0... +7V.

K1810VM86 markaziy protsessori ma'lumotlarni umumiy ishga

tayyorlaydi va belgilangan programma asosida sistemaning bloklarini boshqaradi.

K1810VM86 mikroprotsessoriga xos hususiyati bu apparat qismining qisman rekonfiguratsiyasini o'zgaritirish natijasida uning ishini ikkita rejimda ishlashni ta'minlashidir – minimum va maksimum.

MP minimal rejimda (KPS) ichki sistemali interfeysini boshqarish uchun barcha signallarni yaratadi va EHM bilan yagona protsessorli kontrollerlar qurish uchun ishlatiladi. Markaziy protsessor blokini qurish uchun oz miqdorda foydalanadi. K1810GF84 generatori, bufer registrlari KT810IR82/83 va shina yaratuvchilari K1810VA86/87.

MP maksimal rejimda ko'p protsessorli sistemalar (KPS) quradi K1810VG88 sistema kontrolleri ishlab chiqargan shinani boshqarish signallari MP tuzgan kodi asosida ishlatiladi

K1810VM87 markaziy protsessorining K1810VM86 dan farqi shundaki, u 8 bitli tashqi ma'lumotlar shinasiga ega bo'lib, avval K580 VM80 MP uchun yaratilgan sistemalarda ishlatilish imkoniyatiga ega.

K1810VM87 arifmetik soprotsessori ham sonli ma'lumotlar soprotsessori bo'lib, markaziy protsessorga parallel ulanadi va protsessor bloki (PB) bilan umumiy bo'lgan buyruqlar oqimida belgilangan buyruqlarni bajaradi. Ikkala protsessor galma-gal ishlaydi va soprotsessor markaziy protsessorga tegishlidir. K1810VM89 va PB ning kiritish/chiqarish protsessori mustaqil bo'lib, har biri o'ziga mos buyruqlar oqimini bajaradi va programmaning parallel ishlatilishiga imkoniyat beradi.

Markaziy protsessor ko'p protsessorli sistemada ikkala turdagi protsessor shinalarini birlashtirish vositalariga ega. Ushbu vositalar ham K1810VB89 KIS magistral arbitri yordamida chaqiruv yo'li, kanallarni ko'rsatish yo'li orqali magistrallarni bo'lish va o'chirish imkoniyatini yaratadi.

Prioritet bo'linish sistemasini vaqtincha yaratish uchun K1810 VN59A turdagi programmalshtirilgan bo'linish kontrolleri (PBK) ko'zda tutilgan va o'xshash bo'lgan K580VN59 KIS dan farqi shundaki, u K1810 va K580 seriyali MP lar asosida qurilgan sistemalarda ishlay oladi. Dinamik KIS xotirasi asosidagi katta hajmli OXQ (OZU) ni amaliyotda qo'llash uchun xotirani boshqarish va uning tarkibidagi ma'lumotlarni o'zgartirishni ta'minlaydigan K1810VT02 yoki K1810VT03 kontrollerlari ishlatilishi ma'qul.

K1810 asosida bajarilgan KIS ning tashqi qurilmalarini interfeys funksiyalarini ishga tushirishda programmalashtirilgan KIS interfeyslari va K580 turidagi kontrollerlari katta rol o'ynaydi va barcha berilgan KIS p-MDP texnologiyasi bo'yicha ishlab chiqarilgan.

KIS ning keng va doimo ko'payuvchi nomenklaturasi mikroprotsessor sistemalarida K1810 seriyali MP asosida qo'llanadi va turli funksiyalarni bajarishi texnik jixatdan yengillik tug'diradi va apparat qismini soddaligi hamda yuqori darajada bu sistemalarni qo'llanishiga imkon yaratadi.

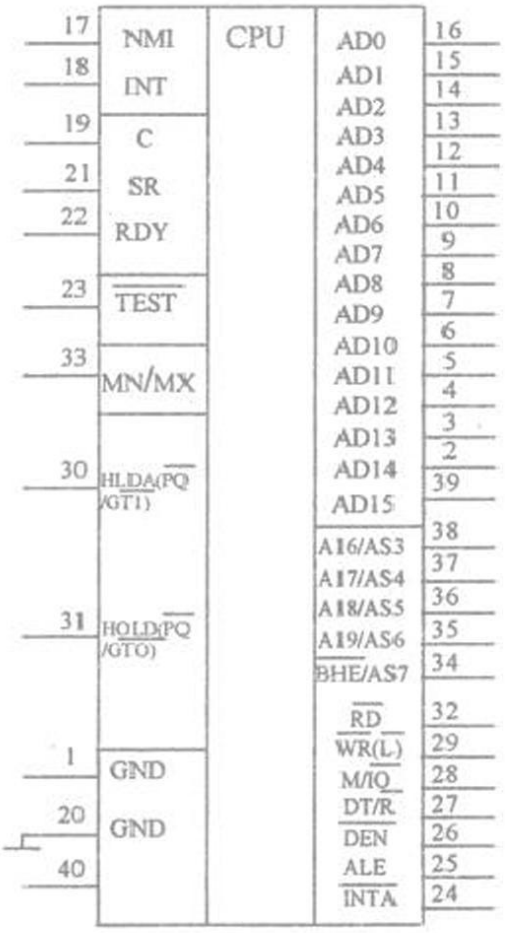
1.5.2. K1810VM86 MIKROPROTSESSORI.

K1810VM86 mikrosxema bitta kristalli 16 bitli MP bo'lib, yuqori sifatli p-MOP texnologiyasi asosida ishlab chiqarilgan. Mikrosxema kristalining geometrik o'lchovi 5,5x5,5 mm bo'lib, 29000 tranzistorlarga ega va +5V manbadan 1,7 Vt quvvat iste'mol qiladi.

Sxema 40-chiqishli korpusda ishlab chiqariladi. Tashqi taktli generatordan 75MGts qaytarilish chastotali bir fazoli impul'slar bilan sinxronlashtiriladi. Ma'lumotlar bilan ishlashni asosiy operatsiyalari (qo'shish, ayirish, logik amallar) registr-registr turdagi uch taktda bajarilib, takt impul'si davri 200 ns bo'lganda, 1,66-10^6 op/s tezlikni ta'minlaydi. Registrli yuborishlar maksimal tezlikda (2 takt), hamda ba'zi bir operandli buyruqlar (masalan, 1 bitga siljish, inkrement, dekrement, bayroqlar boshqaruvi) amalga oshiriladi.

K1810VM86 mikroprotsessori (keyinchalik VM86 deb ketilgan) 14 ta 16-bitli ichki registrga ega bo'lib, tashqi xotira va kiritish/chiqarish portlari bilan aloqa qilish uchun 16 bitli ma'lumotlar shinasini yaratadi. Adreslar shinasi 20 chiqishga ega bo'lib, 1 Mbayt = 2^{20} = 1048576 bayttacha xotira hajmi bilan bevosita aloqa qilish imkoniyatini yaratadi.

Xotira fazosi 64 Kbaytli segmentlarga bo'linadi, MP ixtiyoriy vaqt momentida dasturiy tanlangan joriy to'rtta segment. yacheykalariga murojaat qiladi.



1.9-rasm. K1810VM86 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi

Xotira segmentatsiyasi fizik adresiarni hisoblash mexanizmining qullayligini yaratadi va programmalash va sozlashni soddalashtirish programma vositasining modulli loyihalashtirishga imkoniyat yaratadi.

KIS ning chiqarish sonlarni kerakli darajada qisqartirish uchun kichik 16 adresli shinalar vaqt mobaynida ma'lumotlar shinasi bilan mul'tipleksiyalanib yagona adreslar/ma'lumotlar shinasini (AMSH) yaratadi. To'rtinchi katta adreslar shinasi shu holda holat shinalari bilan mul'tiplekslanadi. Ushbu shinalar signallarini sistemada qo'llash uchun tashqi sxemalar yordamida ajratish lozim, ya'ni shinalarni demul'tipleksiyalash amalga oshiriladi.

Kiritish/chiqarish amalini bajarish uchun 8 yoki 16 bitli adreslar ishlatiladi, chunki asosiy xotiraga kirishdan tashqari MP xotirasi sig'imining hajmi 64 Kbayt bo'lgan portlarga (kiritish/chiqarish registrlari) murojaat qilishi mumkin. VM86 KIS da 256 gacha vektorlar soni bo'lgan vektor bo'yicha ko'p sistemali uzilish amalga oshiriladi. Uzilish qism programma adreslari 1 Kbayt hajmdagi sohani egallab, kichik adresdan boshlab xotirada joylashgan bo'ladi. Xotiraga bevosita murojaat qilish ham inobatga olingan MP o'z ishini to'xtatib, adreslar ma'lumotlar va boshqarish shinalarini uchinchi holatga o'tkazadi.

VM86 mikroprotsessori VM80 MP ni mukammalashtirilishi natijasida hosil bo'lgan va ularning protsessorlarining arxitekturasi bir-biriga o'xshashliklari ko'pdir. VM80 buyruqlar sistemasi va programma kiritish tugunlari VM86 ning buyruqlar sistemasi va tugunlarining asosiy bazasi bo'lib hisoblanadi. Ushbu kirish protsessorlarning o'xshashligi, programmali birligi pastdan yuqoriga borishi ko'rinadi, shuning uchun VM86 ga VM80 ning programma ta'minotini ishlatish mumkin. VM80 programmalari mashina tilida bo'lib, VM86 mikroprotsessori tomonidan bevosita bajarilmaydi, lekin ular VM80 assembler tilidan VM86 assembler tiliga osonlik bilan o'tkaziladi.

MIKROPROTSESSORNING CHIQISHLARINI VAZIFALARI.

KIS ning chiqarishlarini vazifalari MP ishlash rejimiga bog'liq (1.9-rasm) 8 ta chiqishlar ikqilamchi belgilanishga ega bo'lib, qavsni ichidagi belgilanish maksimal rejimga to'g'ri keladi. 1.8-jadvalda ikkala rejim uchun umumiy bo'lgan MP chiqishlarini vazifalari ko'rsatilgan, 1.9-jadvalda faqat minimal rejimda ishlatiladigan chiqishlarning vazifalari ko'rsatilgan, 1.10-jadvalda esa - maksimal rejimdagilar. *Z* harfi bilan uchstabilli chiqishlar belgilangan bo'lib, ular MP egallash rejimiga o'tish- uchinchi (yuqori Omli) holatiga o'tkaziladi.

MP ning signallari funksional vazifasini va minimal rejimda ishlatilish xususiyatlarini to'laroq ko'rib chiqamiz.

AB15-ADO – adres/ma'lumotlar shinasi orqali ikki yo'nalishli mul'tipleksli (qo'shma), turli vaqtda adresli axborot va ma'lumotlar yuboriladi. Sikl ning birinchi taktida shinalar shinalar – EQ ga yoki tashqi qurilmaga (TQ) murojaat qilish sikli – MP ushbu shinaga kichik 16 bit xotira adresi yoki tashqi

qurilmaning to'la adresi, ushbu adres sikl mobaynida hisobga olinib, saqlanilishi lozim, shuning uchun AB strobi yordamida adres axboroti tashqi registr-zashyolkaga yozilib qo'yiladi. Registr-zashyolka uchta stabil chiqarish buferlariga ega bo'lishi va yuqori ish qobiliyati bo'lganda kam vaqt o'zgarishini ta'minlanishi kerak. Siklning ikkinchi yarmida shinalar AO15-AB0 shinalari bo'yicha ma'lumotlar adresi yoki komandalar baytlari BEK ma'lumotlar strobi bilan kuzatilib boriladi.

A19/56 - A16/53 – adres/holat mul'tipleksiyasining chiqish shinalari. Birinchi taktda bu shinalarga katta 4 bit xotira adresi beriladi, tashqi qurilma adreslashida esa-nollar. Qolgan sikl taktlarida MP shinalari bu shinalarga 86-83 holat signallarini yuboradi. 84-83 shinalaridagi kodni xotira fizik adresini qurishda ijro etadigan segment registri aniqlaydi, ya'ni joriy siklda murojaat qilgan xotira segmentini ko'rsatadi (1.8-jadval). Shuni aytish kerakki segment registrlari adres tuzilishida qatnashmagan holda tashqi qurilmaga murojaat qilinganida, S4=l, S3=0 qiymatlar o'rnatiladi.

S4, S3 signallari sistemaning adres fazosini kengaytirishda ishlatilishi mumkin. Bu holda to'rtta segmentdan xar biriga 1 Mbayt hajmli alohida xotira banki ajratiladi. S4, S3 shinalariga to'g'ri keladigan xotira bankini tanlash uchun deshifrator ulanadi. Bu usul adres xotirasini 4 Mbaytgacha oshirishini va boshqa segmentlar bilan qoplangan segmentga ma'lumot yozish vaqtida xatolikka yo'l qo'ymaslikni ta'minlaydi.

S5 signalida IF: 0-to'xtalishlar taqiqlanadi, 1-to'xtalishlarga ruxsat beriladi, to'xtalishlar ruxsat berish bayrog'i holatiga to'g'ri keladi. Bu signal VM80 mikroprotsessorini **INTE** to'xtalishiga ruxsat degan chiqishi-ga o'xshaydi. S6 signali ishlatilmaydi va doimo nolga teng bo'ladi.

$\overline{BHE}$ – katta baytga ruxsat berish. Adres ma'lumoti bilan bir vaqtda siklning birinchi taktida paydo bo'ladi. VNE ning nol darajadagi aktiv signali AD15-AD8 adres/ma'lumotlar shinasining katta yarmidan 8-bitli ma'lumotlar yuborilishini bildiradi. VNE signali tashqi adres registrida to'xtaladi va qo'shimcha adresni chiqish sifatida katta xotira bankiga yoki baytli tuzilgan TK ga AD shinasining katta sikliga ulangan ruxsatni bilidirishga ishlatiladi. VNE va AO kichiq adres shinasini birgalikda adreslarni deshifratsiyalash ishlatilishi AD shina bo'ylab so'z yoki alohida baytlarni o'tkazish imkoniyati yaratiladi (1.5-jadval). VNE signali yakunlanganda aniq kiymatga ega bo'lmagan S7 zaxira holat signali chiqishga yuboriladi.

ALE – adres strobi (adres to'xtatilishga ruxsat), xar qaysi shina sikli boshlanilishida beriladi va adresni registr-zashelka yozishda ishlatiladi, ya'ni AD shinasini demultiplektsiyalash uchun.

$\overline{DEN}$ - (yoki DE) ma'lumotlar strobi (ma'lumotlar yuborish ruxsati). Shina yasovchilarini chiqishga ruxsat berish, yozish va o'qish sikllarida beriladi.

$\overline{RD}$ - o'qish, EK yoki TK dan o'qish siklini bajarilishini identifikatsiya qiladi (M/$\overline{IO}$ signal qiymatiga ko'ra). Ushbu qurilmalar ma'lumotlarini shinaga yuborish zarurligini ko'rsatadi.

$\overline{WR}$ - yozish, shinaga mikroprotsessor tomonidan berilgan ma'lumotlarni uzatadi va TK yoki EK ga yozish tsiklini bajarilayotganini ko'rsatadi.

M/$\overline{IO}$ - EK ga (M/$\overline{IO}$=1) yoki TK ga (M/$\overline{IO}$=0) murojat alomati hisoblanadi va xotira hamda kiritish/chiqarish adres fazosini bo'lishda ishlatiladi. M/$\overline{IO}$=0 qiymati kiritish (IN) va chiqarish (OUT) buyruqlari bajarilgan holdagina paydo bo'ladi.

DT/$\overline{R}$ - ma'lumotlarni yuborish/qabul qilish, AD: BTYa1=1 - MP dan OEK yoki TK ga ma'lumotlar yozish; BTYa1=0 - MP ga OEK yoki TK dan ma'lumotlarni o'qish, AD shinasi yuborgan ma'lumotlar yo'nalishini aniqlaydi. Shina yaratuvchisini boshqarish uchun mo'ljallangan va M/IO signal kabi butun shina sikli mobaynida amal qiladi. Shina yaratuvchisi bo'yicha yuboriladigan ma'lumotlarni yo'nalishi RD va WR signallar yordamida ham aniqlanishi mumkin, lekin ular kamroq uzunlikka ega bo'lgani uchun ham noqulaylik yaratadi.

HOLD - tashqi sistema ostidan (TK yoki xotiraga bevosita o'tish kontrolleri) shina so'rovi (egallash so'rovi).

HLDA - shinani egallash tasdiqi, HOLD signaliga hisoblash jarayo-nining MP da to'xtalishi, AD va bir necha boshqaruv signallarini z-hola-tiga o'tishidan so'ng javoban beriladi. HLDA=1 bo'lganda egallash so'rovini bergan sistema osti shinadan mustaqil foydalanishi mumkin. HOLD=0 qiymati berilganda BP HLDA signalini yuboradi, shina boshqaruvini qaytaradi va programma bilan ishini davom ettiradi.

NMI – yashirilmagan to'xtalish, mikroprotsessor tomonidan IF to'xtalishga ruxsat berish bayrog'i xolatidan mustaqil ravishda joriy etish buyrug'i yakunlanishi bilan aniqlanadi. Ushbu kirish bir necha kritik holatlar to'g'risida signal berish uchun mo'ljallangan masalan, tarmoq manbasini avariya holatida o'chirish.

INTR – to'xtalish so'rovi (yashirilgan), har bir buyruq bajarilgandan so'ng to'xtalishlarga ruhsat bo'lgan (IF=1) holda BP tomonidan so'roq qilinadi va ichki triggerda belgilanadi. Ko'p hollarda INTR kirishga K1810VN59A to'xtalish programmalashtirilgan kontrolleri tomonida so'rov yuboriladi.

K1810 MP ikkala rejim uchun chiqishlarini vazifalari **1.10-jadval**

Belgilanishi	Vazifasi	Turi
AD15 - ADO	Adres/ma'lumotlar shinasi AMSH shinalari	Chiqish (z)
A16/S3 A17/S4 A18/S5 A19/S6	Adres/holat shinalari. T1 takt mobaynida katta adres bitlariga ega xotira yoki tashqi qurulmaga murojaat paytida, T2 mobaynida TZ, TW va T4 -MP holatlari to'g'risida ma'lumot	Chiqish (z)
$\overline{BHE}$/S7	Shina/holat katta baytining ruxsati	Chiqish (z)
$\overline{RD}$	O'qish, stroblar, MP o'qish siklini bajarishini ko'rsatadi	Chiqish (z)
RDY	Tayyorlik, ma'lumotlar yuborilishida MP bilan ishlash uchun qurulma tayyorligini ko'rsatadi	Kirish
INTR	To'xtashga so'rov, ruxsat bo'lganda MP to'xtashni ishlash qism programmaga o'tadi	Kirish
NMI	Yashirilmagan to'xtash, yolg'onchi vektor (2-tur) bo'yicha to'xtash yaratadi; MP ning ichki vositalari bilan (dasturiy) bekor qilinmaydi	Kirish
$\overline{TEST}$	Kirish signali, TEST=1 bo'lganda MP ni kutish holatiga o'tish WAIT buyrug'i bilan bajariladi	Kirish
CLK (CLC)	Taktli impul'slar, MP ishlashini sinxronlashtiradi	Kirish
RESET (CLR)	Nolga keltirish, MP bajarayotgan amallarni to'xtatadi va programmani qaytadan yuklaydi	Kirish
MN/ $\overline{MX}$	Minimal/maksimal, MP ni o'ziga xos rejimda ishlanishini ta'minlaydi.	Kirish
$\overline{INTA}$	To'xtalishni tasdiqlash, to'xtalish vektori (turi) o'qilishini stroblaydi	Chiqish
ALE(STB)	Registr-zashelka adresiga ruxsat, AMSH da T1 taktida adresli ma'lumot paydo bo'lishini stroblaydi	Chiqish
$\overline{DEN}$ (DE)	Ma'lumot ruxsati Adres/ ma'lumotlar shinasida axborot paydo bo'lishini stroblaydi	Chiqish (z)
DT/ $\overline{R}$ (OR/IP)	Ma'lumotlarni yuborish/qabul qilish, AMSH bo'yicha ma'lumotlar o'tkazish yo'nalishini aniqlaydi	Chiqish (z)
M/ $\overline{IO}$	Shinaning berilgan siklida EK yoki TK ga murojaat	Chiqish (z)
$\overline{WR}$	Yozish, stroblar, MP yozish siklini bajarayotganini ko'rsatadi	Chiqish (z)
HOLD	Bosib olish so'rovi, MP shinalarini qandaydir qurulma so'rayotganini ko'rsatadi	Kirish
HLDA	Bosib olishni tasdiqlash, MP o'zining adres/ma'lumotlar, adres/holat va boshqaruv shinalarini Z-holatiga o'tkazganini ko'rsatadi	Chiqish

K1810 MP maksimal rejim uchun chiqishlarini vazifalari **1.11-jadval**

Belgilanishi	Vazifasi	Turi
$\overline{S2}/\overline{S1}/\overline{S0}$ (ST2-ST0)	Holat shinalari, bajarilayotgan sikl turini ta'riflaydi, ular boshqaruv signalini ishlab chiqarish uchun zarur	Chiqish (z)
$\overline{RQ}/\overline{GT0}$ $\overline{RQ}/\overline{GT1}$ $(\overline{RQ}/\overline{E0})$ $(\overline{RQ}/\overline{E1})$	So'rov/taqdim etish, ko'p protsessorli sistemada protsessorlararo signallar almashinuvida shinalardan foydalanish protsedurasini boshqarish uchun ishlatiladi	Kirish/Chiqish
$\overline{LOCK}$	Shina blokirovkasi (bandligi), boshqa protsessorlar va qurulmalarni shinaga so'rov yubormasliklari to'g'risida axborot beradi	Chiqish
QS1/QS0 $\overline{S2}/\overline{S1}/\overline{S0}$	Navbat holati, MP ning buyrug'ining ichki 6-baytli navbatini holatini ko'rsatadi	Chiqish

S4S3 liniyalaridagi kodalarga mos keluvchi sigment registrlari

S4	S3	Segment registri
0	0	ES
0	1	SS
1	0	SS
1	1	DS

1.12-jadval

$\overline{BHE}$	AO	Ma'lumotlar razryadligi
0	0	Hamma so'z (ikkala bayt)
0	1	D15-D8 katta bayt, toq adres
1	0	D7-D0 kichik bayt, juft adres
1	1	Murojat yo'q.

INTA – to'xtalish so'rovini tasdiqlash, qabul qilingan INTR to'xtalish so'roviga javoban beriladi, RD signal funksiyasi to'xtalishni tasdiqlash siklida bajaradi va to'xtalish adres ko'rsatkichi (vektori) o'qishini stroblaydi. To'xtalishni tasdiqlash har qaysi holda ikkita INTA siklida bajariladi, ulardan birinchisi boshlang'ich hisoblanadi va axborot o'qish bilan birga olib borilmaydi.

RDY – tayyorgarlik, berilgan siklda adreslanadigan qurilma ma'lumot almashinuviga tayyorligini ko'rsatadi. MP bilan ishlashga qurilma tayyor

bo'lmagan holda, RDY=0 signalini beradi va MP kutish holatiga o'tadi. Bu holda TZ va T4 shina sikllari orasida TW zarurli kutish taktlari hosil bo'ladi. RDY=1 signali o'rnatilgandan keyin MP kutish holatidan chiqib ishini davom etadi.

$\overline{TEST}$ - tekshirish, WAIT kutish buyrug'i bilan birga ishlatiladi, MP TEST signal darajasini tekshirib, ushbu buyruqni ishlatadi. TEST=O da, MP keyingi buyruqqa o'tadi. TEST=1 da MP TI bo'sh taktlarini ishga tushiradi va 5T davri bilan TEST signal qiymatini tekshirib turadi. TEST signali va WAIT buyrug'i MP ning tashqi signallar bilan sinxron ishlashini ta'minlaydi: TEST-programmali tekshiruv kirishi, RDY -sistemada qurilmalarni tayyorligini apparatli tekshiruvi.

CLK – taktli sinxronlash (taktlash). Takt impul'slarini tashqi genertoridan sinxronlash signali MP ni sinxronlash uchun ishlatiladi. CLK seriyali takt impul'slari T qaytarish davri 200-500 ns ga teng.

RESET – nolga (boshlang'ich holatga) keltirish (CS dan tashqari, uni razryadlari birlik holatiga keltiriladi) IP buyruqlar ko'rsatkichisi, barcha bayroqlarning buyruqlar navbati registri va barcha boshqaruv qurulmasidagi ichki triggerlar boshlang'ich holatiga keltiriladi. RESET signali umumiy registrlar holatiga ta'sir qilmaydi, ular programmalashtirilgan hodda boshlang'ich holatga o'tkaziladi. RESET signali paytida barcha uch holatli chiqishlar uchinchi holatga o'tadi, ikki holatlilar esa passiv bo'ladi. RESET signalini minimal vaqti 50 mks, qayta yuklanganda esa - sinxronlashni to'rt takti bo'ladi. RESET signali olib tashlangandan so'ng, MP boshlang'ich holatidan ishlashni davom etadi.

MN/$\overline{MX}$ - minimal/maksimal rejim. Ushbu kirishda signal MP ish rejimini 0 - maksimal, 1 - minimal, sakkizta boshqaruv signallari o'zgarganda aniqlaydi.

Maksimal rejimda quyidagi boshqaruv signallari amal qiladi:

$\overline{S2}$-$\overline{S0}$ - holat signallari, bajarilayotgan shina sikli to'g'risida ma'lumot beradi (1.13-jadval). holat signallari shina kontrolleriga yuboriladi, u o'z navbatida deshifratsiya qilib boshqaruv signallarini keng to'plamini xosil qiladi. MP shina siklini bermasa, S2-S0 signallar 111 passiv holatga o'rnatiladi. S2 signali M/IO logik ekvivalentdir, S1 esa DT/R ga.

QS1-QS0 – navbat holati. MP ichki 6 bitli buyruqlar navbatining holatini aniqlaydi (1.14-jadval) va navbat ustida amallar bajarilgandan so'ng sinxronlash takti mobaynida ta'sir qiladi. QS1-QS0 signallari ESC buyrug'i yordamida operand va buyruqlarni tushuna oladigan soprotsessor uchun mo'ljallangan. Soprotsessor AD shinasini boshqaruvi va programma xotirasidan ESC buyrug'ini tanlash vaqtini belgilab, buyruqlar navbatini kuzatadi va ushbu buyruq, bajarilish vaqtini aniqlaydi.

Shinada davriy bajariladigan ma'lumotlarni aniqlaydigan boshqarish signallari

1.13-jadval

S2	S1	S0	Shina davri turi
0	0	0	To'xtalish tasdiqi
0	0	1	TK ni o'qish
0	1	0	TK ni yozish
0	1	1	To'xtash
1	0	0	Buyruqlar tanlash
1	0	1	EK ni o'qish
1	1	0	EK ni yozish
1	1	1	Shina davri yo'q

1.14-jadval

QS1	QS0	Navbat ustida amallar
0	0	Oxirgi taktda navbatdagi buyruq tanlanmagan
0	1	Navbatdagi buyruqni birinchi bayti tanlangan
1	0	Navbat bo'sh, boshqarishni o'tkazish buyrug'i bilan bo'shatilgan
1	1	Navbatdan keyingi buyruqni, bayti tanlangan

НАВБАТНИ ҲОЛАТИГА МОС БАЖАРИЛАДИГАН ВАЗИФАЛАР.

$\overline{RQ}/\overline{GT1}$-$\overline{RQ}/\overline{GT0}$ – so'rov/taqdim etish (tasdiqlash, ruxsat berish). Ikkita bir xil ikki yo'nalishli shinalar, ulardan har biri lokal shinaga (kanalga) o'tish so'rov/taqdim etish impul's signallarini yuborish uchun ishlatilishi mumkin. Shinaga o'tish jarayoni quyidagicha:

1) Umumiy resurslarga o'tishini talab qiladigan va lokal shinaga ulangan qurulma bitta taktli uzunlikdagi so'rov (birinchi) impul's yaratadi;

2) Joriy davrning oxirida MP javob (ikkinchi) impul'sni uzatadi, u lokal shinaga o'tish imkoniyati borligini tasdiqlaydi. Keyingi taktda MP adres/ma'lumotlar va boshqaruv shinalarini yuqori omli holatga o'tkazib kanaldan uziladi;

3) Kanal bilan ish yakunlanganda qurilma berilgan shinaga impul's (uchinchi) yuboradi, u kanal egallanganligini ko'rsatadi. MP keyingi taktda shina boshqaruvini qaytaradi va hisoblashni davom etadi.

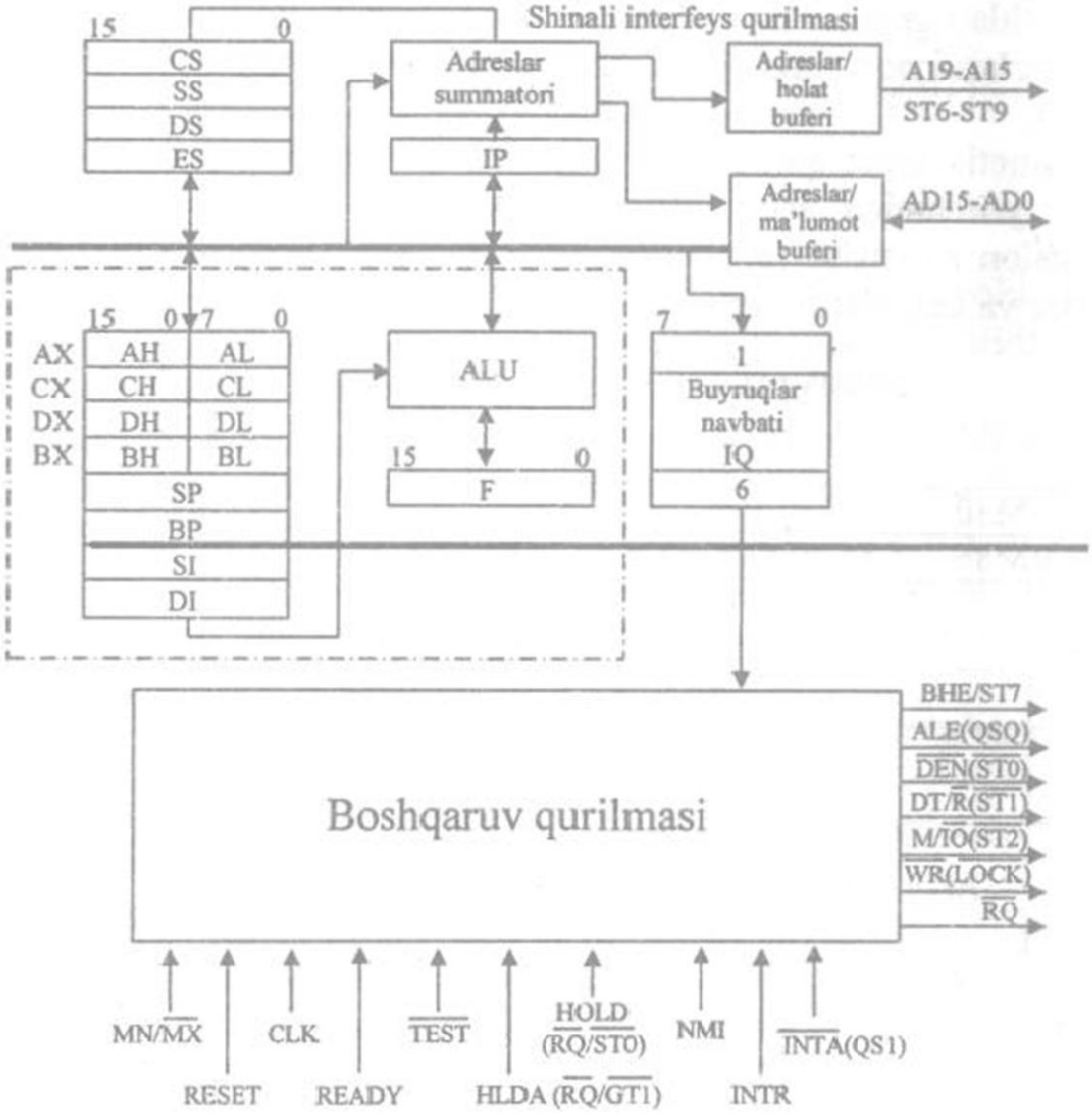
Uchchala impul'slar bir xil uzunlikka va past aktiv darajasiga ega. Shinadagi signallar mustaqil, lekin RQ/GT0 shinasi RQ/GT1 shinasidan so'rov bir vaqtda kelganda yuqoriroq afzallikka (prioritetga) ega. Agar

RQ/GTO shinasida so'rov MP RQ/GT1 signal bo'yicha boshlang'ich holatga keltirish holatida bo'lgan vaqtida egallash signali tasdiqlanmaydi. Shunday qilib, ko'rib chiqilgan ikkala shinalar har biri shinalarni egallash rejimiga o'rnatish uchun xizmat qiladi va bu jihatdan K1810VM86 MP ni minimal rejimida HOLD va HLDA shinalar juftiga to'g'ri keladi.

$\overline{LOCK}$ – shina blokirovkasi, sistema qurilmalarini shinaga so'rov yubormasliklari to'g'risida axborot beradi. Buyruq, oldida joylashgan bir baytli LOCK prefiksi bilan ko'riladi va buyruq, bajarilishi yakunlanishiga qadar amal qiladi, boshqa qurilma, protsessorlar tomonida sistemali magistralga o'tishga ruhsat bermaydi. Shina so'rovi tasdiqlanganda $\overline{LOCK}$ signalining chiqish buferi uchinchi holatga o'tadi. LOCK prefiksi to'xtalishlarga ta'sir qilmaydi. Blokirovka mavjudligida tashqi sistema RQ/GT shinalari bo'yicha shinani so'rasa, MP so'rovi belgilab, blokirovka prefiksiga ega buyrug'i yakunlanishiga qadar tasdiqlanmaydi. Programmistlar bu prefiksni sistema ajratuvchi resurslar holatini aniqlash zarurligida ishlatishadi. LOCK prefiksi minimal rejimda LOCK tashqi blokirovka signali yo'qligida ishlatilishi mumkin. Bu holda HLD shina HLDA ga so'rov tasdiqi bajarilayotgan buyruq, yakunlanishigacha ushlanib qolinadi.

1.5.3. K1810VM86 MIKROPROTSESSORNING STRUKTURASI.

VM86 MP ni kattalashtirilgan strukturaviy sxemasi (1.10-rasm) ikkita ma'lum darajada mustaqil qismlarga ega: buyruqlar bilan berilgan operatsiyalarni ishlatadigan operativ qurulma va shina interfeysi qurilmasi, xotiradan buyruqlarni tanlaydi, xotira va tashqi qurulmalarga operandlar va natija yozuvlarini o'qish uchun murojaat qiladi. Ikkala qurulma parallel ravishda ishlashi mumkin, bu tanlash va bajarish buyruqlari jarayoni vaqtida birlashtirish imkoniyatini yaratadi. Bu MP tezligini oshiradi, chunki operativ qurulma MP da joylashgan buyruqlarni bajaradi, shuning uchun buyruq. tanlash takti uning sikliga qo'shilmaydi. MP ning operativ qurulmasi umumiy registrlar guruhi, arifmetik logik qurulma (ALQ), bayroqlar registri va boshqaruv blokidan tashkil topgan.



1.10-rasm. KR1810VM86 MP tizimining sxemasi.

Sakkizta 16 bitli umumiy vazifali registrlar ko'p buyruqlarda ishlatiladi. Bu holda umumiy belgilashli registrlarni o'ziga mos buyruq, formati joyida (yoki joylarda) joylashgan uch bitli kod bilan kodlanadi. Ko'rib chiqilayotgan registrlarni asosiy tayinlanishi vazifalari bo'yicha AX, VX, SX, DX registrlariga ajraladi, ular birinchi navbatda ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi, va SP, BP, SI, DI registrlari, ular asosan adres ma'lumotini saqlaydilar. AX, VX, SX, DX registrlar mohiyati shundaki, ular kichik baytlar AL, BL, CL, DL va katta baytlar AN, VN, SN, DH larni alohida ishlashga imkoniyat beradi. Shu bilan bayt va so'zlarni ishlab chiqishga imkoniyat yaratiladi va VM86 bilan VM80 larning programmaviy birlashish sharti tug'iladi. Ushbu ikki mikroprotsessor registrlari moslanishi 6.10-jadvalda berilgan, bu yerda FL - F registrini kichik bayti. Qolgan registrlar bo'linmaydigan bo'lib, 16 bitli so'zlar bilan faqat katta yoki kichik bayt ishlatilgan holda ham foydalaniladi. SP va VR ko'rsatkich registrlari joriy xotira segmenti stekining ichidagi adres siljishini saqlaydi, SI va DI indeks registrlari esa mos ravishda joriy ma'lumotlar segmenti va qo'shimcha segmentida adres siljishini saqlaydi, lekin operandlarni adreslashiga ushbu

registrlar ishlatilganda xotira segmenti almashishi mumkin.

Registrlarni nomlanishga mos keladigan asosiy funksiyalari 1.14-jadvalda keltirilgan.

Arifmetik logik qurulma (ALQ) 16 bitli kombinatsion summatorga ega bo'lib, u yordamida arifmetik amallarni, logik amallarni bajarish uchun kombinatsion sxemalar to'plami, siljish va o'nta amallar sxemalari, hamda operandlar va natijalarni vaqtincha saqlash registrlari bajaradi.

K580VM80 va K1810VM86 MP holat registrlarini taqqoslash

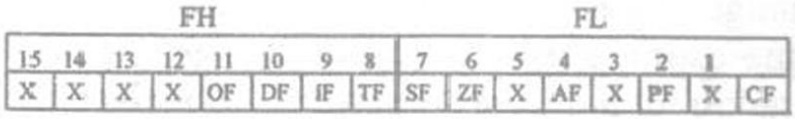
1.15-jadval

Registr VM80	A	B	C	D	E	H	L	SP	PC	F
Registr VM86	AL	CH	CL	DH	DL	BH	BL	SP	IP	FL

1.16 - jadval

Registr	Nomlanishi	Registrning maxsus funksiyasi
AX	Akkumulyator	Ko'paytirish, bo'lish va so'zlarni kiritish/chiqarish
AL	Akkumulyator (kichik bayt)	Ko'paytirish, bo'lish va baytlarni kiritish/chiqarish; baytlarni o'zgartirish; unli arifmetika
AN	Akkumulyator (katta bayt)	So'zlarni ko'paytirish va bo'lish
VX	Bazali registr	Baza bo'yicha adreslash; adreslarni o'zgartirish
SX	Hisobchi	Davrlarni hisobi; zanjir elementlarining hisobi
CL	Hisobchi (kichik bayt)	Parametrik siljishlarni qo'llash
DX	Ma'lumotlar registri	So'zlarni ko'paytirish, bo'lish; zaruriy bo'lmagan kiritish/chiqarish
SP	Stek ko'rsatkichi	Stek ishlatiladigan operatsiyalar
BP	Baza ko'rsatkichi	Baza registri
SI	Manba indeksi	Manba zanjiri ko'rsatkich; indeksli registr
DI	Qabul qiluvchi indeksi	Manba qabul qiluvchi ko'rsatkichi; indeksli registr

ALQ lar registr bayrog'iga qo'shiladi (1.11-rasm, X belgi bitni noaniq holatini bildiradi). FL kichik bayti K580VM80 registr bayrog'iga to'g'ri keladi, FH katta bayti esa K580VM80 da bo'lmagan to'rtta bayroqga ega. Oltita arifmetik bayroqlari (AB) operatsiya bajarilishi natijasini ayrim xususiyatlarini belgilaydi (arifmetik, logik, siljish yoki bayroqlar registri yuklanishi). Ushbu bayroqlar qiymati (AB dan tashqari) programma bajarilishiga o'zgartirish uchun qo'llaniladi. Har hil buyruqlar bayroqlarga turlicha ta'sir ko'rsatadi.



1.11-rasm. F bayroqlar registri formati.

Arifmetik bayroqlarni belgilanishi.

CF – siljish bayrog'i, siljish (qarzga olish) baytlar yoki so'zlar qo'shilmasida (ayirmasida) operand siljishida ko'rinadigan holida paydo bo'ladi va bit qiymatini yozib oladi.

PF – juftlik bayrog'i (yoki paritet) operatsiya natijasida kichik baytdagi birlashishlarning juft soni borligini yozib oladi, masalan, ma'lumotlarni yuborishi to'g'riligini tekshirish uchun ishlatilishi mumkin.

A – yordamchi siljish bayrog'i, kichik tetradadan, ya'ni a_3 bitdan kattasiga qo'shishda (ayirishda) siljish (qarzga olish) yozib oladi, faqat kichik baytlar ishlatiladigan ikkilik-o'nlik arifmetika uchun ishlatiladi.

ZF – nol bayrog'i operatsiyaning nolli natijasini olish to'g'risida xabar beradi.

SF – ifoda bayrog'i, natijaning qo'shimcha kodi ishlatilganda son ishorasiga mos keladigan katta biti qiymat nusxasini oladi.

OF – to'lib ketish bayrog'i, qo'shish yoki ayirish natijasida bo'lgan katta bit ishorali sonlar bilan ishlash vaqtida razryad setkasi to'lib ketishda yo'qolganligi haqida xabar beradi. Qo'shilganda ushbu bayroq bir qiymatiga o'rnatiladi, agar katta bitda siljish hosil bo'lsa va katta bitdan siljish bo'lmasa yoki katta bitdan siljish bo'lmasa va katta bitdan siljish bo'lib, unga siljish yo'q bo'lsa; aks holda OF bayrog'i nolga teng bo'ladi.

Ayirishda u bir qiymatida o'rnatiladi, bu hol katta bitdan qarz olinganda, lekin katta bitga qarz bermaganligida yoki katta bitga qarz berib, undan qarz olinmagan holdadir. To'lib qolishda to'xtatish maxsus buyrug'i bor, unda ayrim hollarda programmali to'xtash amal qiladi.

MP ning ayrim amallarini boshqarish uchun uchta qo'shimcha bayroqlar ajratilgan.

DF – yo'nalish bayrog'i, CLD va STD buyruqlari bilan boshqariladi; mos buyruqlarda zanjirlar ishlashi tartibini aniqlaydi: kichik adresdan (DF=0) yoki katta adresdan (DF=1).

IF – To'xtalishlarga ruxsat berish bayrog'i, CLI va STI buyruqlari tomonidan boshqariladi; IF=1 bo'lganda mikroprotsessor tushunadi (qabul qiladi) va mos ravishda INTR kirishida to'xtalish so'roviga javob beradi, IF=0 da to'xtalishlar bu kirish bo'yicha man etiladi (yolg'onchi) va MP qabul qilgan yolg'on "to'xtalish" so'rovini bekor qiladi. IF bayrog'i qiymati NMI kirishi bo'yicha haqiqda to'xtalishlarni qabul qilishiga NMI buyrug'i bilan bajariladigan ichki (programmaviy) to'xtalishiga ham ta'sir qilmaydi.

IF – trassirovka bayrog'i (kuzatish). IF=1 da MP buyruqlarga birma-bir

o'tish ish rejimiga (qadamli) o'tadi, programmalar tekshirilishida ishlatiladi. Mos programma ostiga o'tish maqsadida har bir buyruq, bajariganidan so'ng ichki registr tarkibini indikatsiya qilishni ta'minlaydigan birinchi tur ichki to'xtalish signali avtomatik ravishda qabul qilinadi (1.11-rasm). IF bayrog'ini o'rnatish yoki olib tashlash buyruqlari bo'lmaganligi uchun ushbu bayroq boshqaruvi bevosita F bayroqlar registri tarkibini stek orqali umumiy registrga o'tkazish va kerakli 6 bit qiymati va F registriga tayyor bo'lgan so'zni qayta o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Boshqaruvchi qurilma (BQ) buyruqlarni deshifratsiya qiladi. Zarur bo'lgan boshqaruv signallarini ishlab chiqaradi va qabul qiladi. Uning tarkibiga mikroprogramma blokini boshqarish qurilmasi kiradi, unda MP ni mikrokomanda darajasida programmalashtirish amalga oshiriladi.

Shinali interfeys qurilmasi (yoki shinali interfeys) segmentli registrlar bloki, buyruqlar ko'rsatkichi, adreslar summatori, buyruqlar va shina bilan aloqa tuzadigan buferlardan iborat. Shinali interfeys MP va "xotira" yoki operatsion qurilma bo'yicha kiritish/chiqarish portlari orasida almashuv operatsiyasini bajaradi. Operatsion qurulma buyruqni bajarish bilan band bo'lganda, shinali interfeys mustaqil ravishda xotiradan navbatdagi bajariladigan kodlarini tanlashni bajaradi.

Navbatdagi buyruqlar o'zida baytli registrlar to'plamini ko'rsatadi va programma xotirasidan tanlangan kodlar saqlanadigan buyruqlar registri rolini o'ynaydi. Navbat (vaqt) uzunligi 6 bayt bo'lib, buyruqlarning maksimal uzunligiga teng. Komandalar navbati borligi, operativ qurilma va shinali interfeysni parallel ravishda ishlash qobiliyati buyruqlar tanlash fazosi va qo'yilgan operatsiyalarni ya'ni bir buyruq operatsion qurilmada bajarilayotgan paytda shinali interfeys keyingi buyruq tanlovini amalga oshiradi. Shunday qilib, shina yuklanishini yuqori zichligi va programma bajarilishini tezligini oshirilishiga erishiladi. 1.12-rasmda konveyerli prinsipini ishlatilishi ko'rsatilgan. Unda T1 buyruqlar navbati to'lganda shina ishining bo'sh taktini bildiradi, operatsion qurilma esa joriy buyruq bajarilishi bilan band bo'lib, shinalar davrini bajarishini so'ramaydi.

Shinali interfeys keyingi buyruq so'zini avtomatik ravishda navbatda ikkita bayt ozod bo'lishi bilan tanlaydi. Quyidaga ko'ra, navbatda minimum 1 bayt buyruqlar oqimi borligi uchun operatsion qurilma buyruq tanlovini kutmaydi. Oldinga o'tgan buyruqlar tanlash buyruqlarni bajarilishining tabiiy tartibidagina vaqt tejalishiga olib keladi. Operatsion qurilma programmada boshqaruvni uzatish (o'tkazish) buyruqini bajarganda shinali interfeys navbatini olib tashlaydi, buyruqni yangi adres bo'yicha tanlaydi, uni operatsion qurilmaga o'tkazadi va xotiraning keyingi yacheykalaridan to'ldirishni boshlaydi. Ushbu amallar shartli va shartsiz o'tkazishlarda qism programmasini chaqirishda, qism programmasidan qaytishda va to'xtalishlarni ishlab chiqishda bajariladi.



1.12-rasm. Buyruqlarni konveyerli bajarilishiga misol.

Zarurat bo'lganda operatsion qurilma navbatdan baytni o'qib chiqadi va buyruq bilan tanlangan operatsiyani bajaradi. Ko'p baytli buyruqlarda navbatdan boshqa buyruqlar ham o'qiladi. Agar navbat bo'yicha buyruq xotira yoki kiritish/chiqarish portlariga murojaat qilishini talab qilsa, operatsion qurilma shinali interfeysni zaruriy shina davrini ma'lumotlar berish uchun talab qiladi. Shinali interfeys buyruq tanlash bilan band bo'lmagan holda, so'rovga tezkor javob beradi, aks holda operatsion qurilma joriy shina sikli ishi yakunlanishini kutadi. Operatsion qurilma, xotira yoki kiritish/chiqarish portlari orqali ma'lumot almashinuvi paytida shinali interfeys tomonidan buyruqlar tanlashi to'xtatiladi.

Adres/ma'lumotlar shina buferi (AMB) 16 ta ikkita yo'nalishli uchta chiqish holatiga ega boshqariladigan kuchaytirishlardan iborat va AD15-AD0 liniyalarning nominal ish qobiliyatini ta'minlaydi.

Adres/holat shina buferi (AHB) to'rtta bir yo'nalishli uchta chiqish holatiga ega kuchaytirilishlardan iborat bo'lib, A19/S6 - A16/S3 shinalarning nominal ish qobiliyatini ta'minlaydi.

Segment registrlari xotira segmentlarining bazali (boshlang'ich) adreslarini saqlaydi:

CS – kodli segmenti, unda programma saqlanadi;

SS – stekli segment;

ES – qo'shimcha segment, unda ma'lumotlar saqlanadi;

DS – ma'lumotlar segmenti.

Segment registrlari borligi xotiraning segmentlarga bo'lish va xotira adreslari qurilishida ishlatadi. MP 20 bitli xotira fizik adresli shinasiga ega bo'lsa ham, u segment boshlang'ich adresi va ichki segmentli siljishidan iborat 16 bitli logik adreslari bilan ishlaydi. Ichki segmentli siljish buyruqda ko'rsatilgan adreslari usuliga mos ravishda hisoblanishi mumkin, buyruq formatida joylashgan yoki umumiy registrdan tarkibida bo'lishi mumkin. Fizik adres siljish va 4ta kichik nolli razryadlar bilan mos bo'lgan segment registri tarkibi yig'indisidan hosil bo'ladi.

Adres summatori 20 bitli fizik adresni hisoblaydi.

IP buyruqlar ko'rsatkichi joriy kodli segmentida keyingi buyruq, siljishini saqlaydi, ya'ni tartib bo'yicha keyingi buyruqni ko'rsatadi. U standart programmali hisobchiga o'xshash bo'lib, farqi uni tartibini buyruq, adresi CS

registri tartibi majmuasi bilan aniqlanishidir: CS nollar bilan to'lganda, o'xshashi ham to'liq bo'ladi. IP ning modifikatsiyasi shinali intrefeys tomonidan shunday bo'ladiki, oddiy ish vaqtida IP tarkibi shinali interfeys xotiradan tanlagan buyruq so'zining siljishidan iborat. U operatsion qurilma bajaradigan keyingi buyruq (buyruqlar navbatining chiqishida turgan) siljishiga to'g'ri kelmaydi.

Shuning uchun IP ning stekda saqlanish paytida, masalan qism programma chaqirilganda, u avtomatik ravishda bajariladigan keyingi buyruqni adreslash uchun to'g'irlanadi. Bu xususiyat, VM86 da ishlatilgan buyruqlarni oldindan tanlash natijasida hosil qilingan. Boshqaruvni uzatish buyruqlari buyruqlarni ko'rsatkichga (IP) bevosita kirishiga vakolati bor.

1.6. PENTIUM PROTSESSORLARI.

1.6.1. UMUMIY TUSHUNCHA.

Qo'shma shtatlarni (SSHA) Intel firmasi tomonidan juda ko'p mikroprotsessorlar: 8086, 8088, 80286, 80386, 80486 va b.sh. mikroprotsessorlari ishlab chiqildi. Bu mikroprotsessorlar bir-biridan ishchanlik qobiliyati xotirani himoyalash, shaxsiy dasturli programmalarni izolyatsiya qilish, vaqtincha uzilishga kam reaktsiya qilishi buyruqlar sistemasi, adreslash usullari, ishlash chastotalari, mikroprotsessorlarni tuzilish arxitekturasi, shinalarining razryadligi, ichki registrlarining soni va boshqa kattaliklari bilan farq qiladi.

I8086/8088 protsessoriga asos qilib olingan arxitekturali yechim keyinchalik Intel oilasidagi protsessorlarni rivojlanishiga sabab bo'ldi. Shuning uchun ham protsessorlarni o'rganishni I8086/8088 protsessorlari asosida boshlash maqsadga muvofiqdir.

I8086 protsessori 20-razryadli birlashtirilgan (mul'tpleksli) tashqi adreslar/qiymatlar shinasiga ega. Qiymatlar 16-razryadli adreslar, 20-razryadli ko'rinishda uzatiladi. Boshqarish shinasi 16-razryadga teng. Buyruqlarni bajarishni o'rtacha vaqt oralig'i 12 taktni egallaydi. Tashqi shina bo'yicha bitta davrli almashish 4 ta taktni talab qiladi. I8086 protsesorlarida tashqi qiymatlar shinasi 8-razryadga teng.

– I8086/8088 protsessorlarini asosiy xususiyatlari shundaki xotirani segmentlashtirish prinsipida tuzilgan. Ya'ni, hamma xotira uzluksiz kenglik ko'rinishida emas, bir qancha bo'laklar ko'rinishida beriladi:

– ya'ni berilgan razmerdagi segmentlarda (64 Kbaytdan), ularni holatini xotira kengligida programmalashni o'zgartirish mumkin.

I8086/8088 protsessori, razryadligi 16 bitli 14 ta registrga ega. Xotiradan buyruqlarni tanlashni tezlashtirish uchun 8086 protsessorida ichki 6-baytli konveyr o'rnatilgan. Protsessorni buyruqlar sistemasi 133 buyruqni o'z ichiga olgan va operandlarni 24 ta adreslash usullari bor.

1.6.2. PENTIUM PROTSESSORLARI.

Pentium protsessorlari beshinchi avloddagi mansub bo'lgan protsessorlar yoki uchinchi avlodagi 32-razryadli protsessorlarga mansub. Pentium protsessori o'zining asosiy arxitekturasi bilan 386 va 486 protsessorlari bilan mos keladi, lekin ulardan ancha sezilarli farqi bordir:

Hozirgi kunda beshinchi va oltinchi avlodlarning protsessorlari ko'p qiziqish tug'diradi. Bu avlodlarning protsessorlarini asosiy xarakteristikalari 1.17-jadvalda keltirilgan.

Albatta 486 sinfidagi protsessorlar ham qiziqishga ega, chunki ular arzon, kam energiya iste'mol qilishi va 8-16-razrayadli periferiyasi bilan farq qiladi. Ular orasida eng qiziqarli Am 5x86. U 5-avlod arxitekturasiga ega va 486 bilan mos. 486-sinfidagi RS lar ham bir necha yil ishlatiladi va ko'p sonli foydalanuvchilarni qiziqtiradi. Hozirgi paytda eng ommabop bu Intel firmasining 6-avlod protsessorlari. Ular turli ko'rinishdagi soket va slotlarga ega. Jadvaldan ko'rinib turibiki slot 1 (sc242) ni istalgan Pentium II, Celeron (433 MGts gacha) va Pentium III larga o'rnatish mumkin. Soket –370 ga Celeron 300 A-Celeron 60, Pentium III 256 Kbaytga yaxshilangan keshli va VIA Surix III larni o'rnatish mumkin.

INTEL FIRMASI PROTSESSORLARI.

Intel firmasi uzoq yillar davomida x86 protsessorlarini ishlab chiqarish va qayta ishlashda tengi yo'q birinchi bo'lib keldi. IBM PC barcha avlod protsessorlari qo'llanilgan.

Intel firmasi Pentium protsessorlari bilan x86 oilasining 5-avlod protsessorlarini ishlab chiqara boshlaydi. Ular arxitektura registrlari bazasi va komandalari sistemasi bo'yicha 32-razryadli protsessorlar turiga kiradi, ammo 64 bitli ma'lumotlar shinasiga ega shu sababli ba'zida ularni 64-razryadli bilan adashtirishadi. Adreslar shinasi fizik xotirani 4 Gbayt adreslash imkonini beradi.

Ayrim Pentium va boshqa protsessorlarning tavsiflari

1.17-jadval

Protsessor	Sistema shinasining chastotasi mGts	Yadro chastotasi (PR)mGts	KESH L1 Kbayt	KESH L2	MMX ko'magi	Soket (slot)	Manba,V
Intel firmasining protsessorlari							
Pentium (1-avlod)	60,66	60,66	16(86/8)	-	-	Soket 4	5
Pentium (1-avlod)	50,60,66	70,90,100	16(86/8)	-	-	Soket 4,5	3,3;2,9/3,3
Pentium MMX	66	166,200,233	32(16/16)	-	+	Soket 7	2,8/3,3
Pentium Pro	50,60,66	150,166,180,200	16(86/8)	256kb 512kb	-	Soket 8	3,3
Pentium II oves drive	66	333	32(16/16)	512kb	+	Soket 8	2,5
Pentium II	66,100	233,266,300, 350,400,450	32(16/16)	512kb	+	Slot 1	2,8;2,0
Pentium II Xeom	100	400,450	32(16/16)	512kb 1mb,2mb	+	Slot 2	2,0
Celeron	66	266,300	32(16/16)	-	+	Slot 1, Soket-370	2,0
Celeron	66	3000A,333, 366,400,433, 466,509,533	32(16/16)	128kb	+	Slot 1 (433mGtsgacha) Soket-370	2,0
Celeron (Coppernine)	66,100	533A,566-766, 800,850,900	32(16/16)	128kb	+,SSE	Soket-370	1,5
Pentium III	100,133	450,500,533, 550,600	32(16/16)	512kb	+,SSE	Slot 1	2,0-2,05
Pentium II (Coppernine)	100,133	500,533,550, 600,650,667, 700,733,750, 800,850,866, 900,933,1000, 1130	32(16/16)	256kb	+,SSE	Slot 1, Soket-370 (1 GGts gacha)	1,65-1,80
Pentium III Xeom (nastopnыy)	100,103	600-866	32(16/16)	256kb	+,SSE	Slot 2	2,0
Pentium III Xeom (servernыy)	100	500-550	32(16/16)	512kb 1mb, 2mb	+,SSE	Slot 2	2,0
Pentium 4	4x100	1400,1500,1700	18	256kb	+,SSE	Soket-423	1,6
AMD firmasi protsessorlari							
AMD K5	50,60,66	PR5,90,100,120 133,166	24(16/8)	-	-	Soket 5,7	3,8 ;2,5-2,9;3,3
AMD K6 MMX	66	PR166,200,233, 266,300,333	64(32/32)	-	+	Soket 7	2,9/3,3 3,2/3,3 2,2/3,3
AMD K6-2	66,100	300,333,350, 380,400,450, 475,500,533, 550	64(32/32)	-	+,3D NOW!	Soket 7	2,2/3,3
AMD K6-3	100	400,450	64(32/32)	256kb	+,3D NOW!	Soket 7	
AMD Athlon modeli 1va 3	2x100	550,600,650, 700,750,850,	128 (64/64)	512kb-8mb	+,3D NOW!	Soket A	1,6-1,7/ 2,5-3,3

		950,900,10000			kengaytma li		
AMD Athlon modeli 4	2x100 2x133	300,900,950, 1000,1100,1300 1000,1130,1200 1330	128 (64/64)	256kb	+,3D NOW! kengaytma li	Soket A	1,7-1,75
AMD Duron	200	600,650,700, 800,850,900	128 (64/64)	64kb	+,3D NOW! kengaytma li	Soket A	
Cyrix firmasining protsessorlari							
Cyrix 6x86 (M1):6x86 L	50,55,60, 66, 75	PR 120, 133, 150,166,200	16	-	-	Soket 5,7 Soket 7	3,3-3,52/2,8-3,3
Cyrix 6x86 MX	30,33,75,83	PR 120, 133, 150,166,200	16	-	+	Soket 7	2,9/3,3
Cyrix 6x86 MIIxxxCIP	66,75,100	PR 300, 333, 350	16	-	+	Soket 7	
VIA firmasi protsessorlari							
VIA Cyrix MII+	133		16	256 kb	+, 3D NOW! kengaytma li	Soket-370	
VIA Cyrix III (Joshiva)	133	433,466,500, 533...700	64	256 kb	+, 3D NOW! kengaytma li	Soket-370	

Pentium MMX (R55S) protsessorlari Pentium protsessorlarining navbatdagi avlodidir. MMX kengaytmadan tashqari Pentium MMX arxitekturasida takomillashgan joylari ko'p. Uning bu takomillashuvi sodda amallarni bajarishini oshiradi. Oxirgi Pentium modeli 233 MGts yadro chastotaga ega, Pentium MMX–266MGts ga ega. Interfeys bo'yicha Pentium protsessorlari shinasi 486 protsessori shinasining aylandi. Agar 486 shinasi maksimal ixchamlik egiluvchanlik va turli razryadli qurilmalarga ulanish imkonini bersa, unda Pentium shinasi maksimal ishlab chiqarish darajasini beradi. Interfeys ichki ikkilamchi kesh ishlatish va ichki birlamchi yordamida o'tkazuvchi (WT) bilan ishlashga imkon beradi va shu kabi teskari yozuv bilan ham. Interfeys 2 ta protsessorgacha SMP yoki FRC ni bitta shina yordamida amalga oshirish imkonini beradi. Pentium interfeysi 4,5 va soketlarda turli ishlab chiqaruvchilarning protsessorlari bilan ishlatiladi.

R6 PROTSESSORLARI.

Intel protsessorlarining 6-avlodiga Pentium Pro, Pentium II/III ni turli ko'rinishlari va Celeron kiradi. Bu avlod protsessorlarini umumlashgan nomi R6. Hisoblashlarni tashkil qilish prinsipi nuqtai nazaridan dinamik ijro etish bu avlodning asosiy farqidir. Bu masalani yechish chastotaning taktini oshirishga emas protsessorning arxitekturasini yaxshilanish hisobiga ishlab chiqaruvchanligiga qaratilgan. Dinamik ijro protsessor yadrosining ma'lumot

va topshiriqlar shinasida tezligini oshiradi, chunki bir vaqtni o'zida bir qancha topshiriqlarni ishlab chiqadi. Kichik chiqish joyiga tashqi shina uchun ikki mustaqil shina DIB (Dual Indepent Bus), arxitekturasi R6 da qo'llaniladi. Bu shinalardan biri faqat ikkilamchi keshi kristali bilan aloqa qilish uchun ishlatiladi.

R6 mikroarxitektura "haqiqiy" protsessor modellari qatorida ishlatiladi. U Pentium Pro dan to Pentium III gacha boshlanadi. Pentium III-I, 13 GGtsni 1-partiyasini nostabilligi uchun savdodan olinadi.

Pentium Pro protsessorlari (1995 y, 0,5 mkm texnologiya) 150, 166, 180 va 200 MGts chastotayadrda va ikkilamchi kesh 256 va 512 Kbayt hajmda ishlab chiqariladi. Ajraluvchan birlamchi ma'lumotlar va topshiriqlar keshi 8+8 Kbayt hajmga ega. Ikkilamchi kesh yadro chastotasida ishlaydi. Sistema shinasining chastotasi -60 yoki 66 MGts. Ma'lumot ishonchliligi bir xil modellarda ikkilamchi kesh VSS orqali boshqariladi.

Protsessorlar simmetrik mul'tiprotsessorli qurilmalarda (SMP) umumiy shina orqali 4 ta protsessorgacha ishlatilishi mumkin. Ulanuvchi protsessorlar bir hil chastota ko'paytirish koeffitsientiga ega bo'lishi kerak. Bunday protsessorlar uchun soket-8 kiritilgan.

Pentium II protsessorli Pentium Pro arxitekturasiga ega. Pentium Pro bilan solishtirilganda birlamchi kesh razmeri ikki baravarga oshgan (16+16 Kbayt). Birinchi Pentium II protsessorli 1997 yil bahorda paydo bo'ldi. U 2,8 V manba, 0,35 mkm texnologiyasi bo'yicha va 7,5 mln. ga yaqin tranzistor protsessor yadrosiga joylashtirilgan. 66,6 MGts chastotadagi sistema shinasida 233, 266 va 300 MGts takt chastotaga ega. Shunda ikkilamchi kesh yadro chastotasini yarmida ishlardi va birinchi 512 Mbayt xotira qismini keshlaydi. Bunday protsessorlar uchun slot-1 ishlab chiqarilgan. Birinchi modellar CPUID 063xh bo'yicha indifikator xabar beradi. Pentium II protsessorining keyingi avlodlari 2,0 V manba, 0,25 mkm texnologiyasi bo'yicha 1998 yilda paydo bo'ldi va Deshutes kodli nomga ega. Bu takt chastotasini oshirish imkonini beradi. 333 MGts li protsessor 66,6 MGts chastota shinasiga ega. 350, 400 va 450 MGts li protsessorlar 100 MGts sistema shinasi chastotasiga ega.

Pentium III protsessorlari Pentium II protsessorlarini rivojlanishini davomi hisoblanadi. Ularni asosiy farqi SIMD-topshirig'i kengaytmasi – SEE (Streaming SIMD Extensions), yangi blokda asosiysi 128-razryadli XMM registri. Bu blok bir topshiriqda birdaniga 32-razryadli operandlarni 4 ta komplektini hisoblash imkonini beradi.

Yangi topshiriqlarni bajarish jarayonida FRU/MMX uskunalari doimiy ishlatilmaydi. XMM registrli topshiriqlar skalyar rejimda ham ishlatilishi mumkin. Arifmetik topshiriqlardan tashqari mantiqiy topshiriqlar ham bor. Keshlashni boshqarishda yangi imkoniyatlari ham mavjud. CPUID topshirig'i kengaygan. "Oddiy" Pentium III SECC upakovkasida yoki SECC 2ni slot 1 ga o'rnatiladi. Birinchi modeli CPUID bo'yicha 067xh identifikator xabar beradi.

Coppermine yadroli protsessorlar ham Pentium III deb nomlanadi. Copper so'ziga qaramasdan (Cu-med), kumushli o'tkazgichlar unda ishlatilmaydi. Kristalli maydoni 106 mm^2, 28 mln. ta tranzistor va 0,18 mkm texnologiyali. SECC 2 katridji slot 1 uchun ishlab chiqariladi va soket-370 uchun FC-PGA (Flip-Chip PGA) korpuslari ishlab chiqarilyapti.

Birlamchi kesh 32 Kbayt (16+16), kristalli yadrosida 256 Kbayt, ikkilamchi kesh (Advanced Transfer Cache) ESS – boshqaruv bilan joylashgan. U yadro chastotasida ishlaydi. Ikkilamchi kesh 256 bit razryadli yadro shinasi bilan ulangan. Celeron va Pentium III ni birinchi modellari bilan solishtirilsa ikkilamchi CuMine keshi kichik sirtdan bilinmaslikka ega. Uni o'tkazuvchanligi 4 marta oshdi. "Eng sodda" kompyuterlar uchun 1998 yilda bahorda Pentium II protsessorini yengil varianti chiqarildi, u Celeron. Celeron protsessorlari Covington yadroli (2 V manba, 0,25 mkm texnologiya) 266 va 300 MGts chastotaga ega (shina chastotasi –66 MGts) va slot-1 ga o'rnatiladi va ularni kartridjlari SEPP (Singl Edge Processor Pascage) nomlanadi. Ularda ikkilamchi kesh mikrosxemasi yo'q.

Sistema platasi va Celeron protsessorlarining narxini tushib ketishi mashina boshlang'ich narxi qimmat bo'lmadi. 1998 yil yozda Celeron protsessorini keyingi modeli chiqdi, u Mendokino nomi bilan ham mashhur. Bunga Celeron 300 A (300 MGts chastotali) Celeron 333-533MGts kiradi. Protsessorlar uncha katta bo'lmagan 128 Kbayt ikkilamchi keshga ega. U yadro kristalida o'rnatilgan va butun yadro chastotasida ishlaydi. 300-433 MGts chastotali protsessorlar slot-1 ga ham ishlab chiqariladi va 370-soket uchun ham PPGA korpusida ishlab chiqariladi. PPGA korpusida 533 MGts chastotagacha protsessorlar ishlab chiqariladi, faqat bu holda sistema shinasi chastotasi 66 MGts ga teng. CPUID bo'yicha 066 xh identifikatori xabar beradi.

2000 yil bahorida Coppermine (0,18 mkm, manba 1,5 V) yadroli Celeron protsessorlari paydo bo'ldi va uni yana Celeron II deb ham nomlashadi.

Unda ikkilamchi kesh hajmi 128 Kbayt va shina chastotasi 66 MGts ga teng. Asosiy farqi SSE topshiriq ko'magiga ega. 8000 Mgts chastotatadn boshlab 100 MGts gacha shina chastotasi ko'tarilgan. Kuchli (server) kompyuterlar uchun Xeon oilasi ishlatiladi. Ular uchun yangi slot-2 ishlab chiqarildi. U FRC bilan (sistema qurish) simmetriyalari 1, 2, 4 va 8-protsessor sistemalarini qurish imkonini beradi. Ikkilamchi kesh Pentium Pro dagi kabi yadro chastotasida ishlaydi.

Ikkilamchi keshni hajmi 512 Kbayt. Xeon protsessorlari faqat katta quvvatliligi bilan farq qilib qolmay balki katta razmeri (15,2x12,7x1,9sm) bilan farq qiladi. Xeon protsessorlari sistema axborotlarini saqlovchi yangi qurilmalarga ega. Doimiy xotira (faqat o'qish uchun) PIROM protsessor axborotlar (Processor Information ROM), u yadro protsessorlarining elektrik spetsifikatsiyalari va kesh xotirasi, SL spetsifikatsiyasi va 64-bitli protsessor. Bu markazni (yadroni) o'zgartirish uchun imkon beradi. Scratch EEPROM

quvvatga bog'liq bo'lmagan xotira sistema axborotlarini protsessor yetkazib beruvchilariga yetkazishi va u keyingi yozuvdan himoya qilish uchun ishlatiladi. Protsessorni termodatchiki va temperaturani boshqaruvchi programmalashtirilgan qurilmasi bor. Bu qurilma analog-raqamli o'zgartirigichga ega.

Pentium II Xeon protsessorlari Deshutes (0,25 mkm) yadroda 100 MGts shina chastotasiga ega. Yadro chastotasi – 400-500 Mgts. R6+MMX – topshiriqlar to'plamiga ega.

Pentium III Xeon protsessorlari Tonner kodli nomga ega, ular 133 MGts shina chastotasiga, 600 MGts yadro chastotasiga ega, ikkilamchi kesh 256 Kbayt. U yadro kristalida joylashgan va yadro chastotasida ishlaydi. Birinchi modellar faqat ikki protsessorli konfiguratsiyada ishlaydi. Ikkilamchi keshi 2 Mbaytgacha oshirish va chastotani 866 MGts gacha oshirish mo'ljallangan.

R6 oilasiga uyali protsessorlari bloknotli RS larni o'rnatish va boshqa kichik o'lchamli avtanolm manbali sistemalar uchun ham chiqarilgan.

Uyali protsessorlar oddiy Pentium I/III protsessorlaridan ajralib turadi:

– Funksiyasi xatosini boshqarish (FRC) va ikki protsessorli konfiguratsiyaga ega emas;

– Manba kuchlanishi pasaytirilgan va ba'zi protsessorlarda yadro manbasini kuchlanishi 1V dan past.

– Interfeys sxemasini yuklanish qobiliyati pasaygan.

– Quick start iste'moli kamaygan. U stop Grant holatidan farq qiladi.

PENTIUM IV PROTSESSORLARI.

Pentium IV protsessori 32-razryadli x86 oilasining a'zosi. Uning mikroarxitekturasi yangi 7-avlodga tegishli (Intel klassifikatsiyasi bo'yicha). Programma nuqtai nazardan u SSE2-buyruqlarini kengaytirilgan x86 protsessorlari. Pentium IV programma-dostupli registrlar to'plami Pentium III asosida tashqi qurilma nuqtai nazaridan bu protsessor yangi tipdagi sistema shinasiga ega. Unda, ya'ni sistema shinasida taktli chastotasini oshirishdan boshqa odat bo'lib qolgan ikkili va (4x) turli sinxronizatsiyaga ega, yana avval hayol qilinmagan yuqori chastotalarda ishlaydi. Protsessorni mikroarxitekturasi NetBurst deb nomlanadi. Mikroarxitekturani nomlanishi protsessorni set bilan ishlashi uchun mo'ljallanganini ko'rsatadi. Uni quvvati katta hajmli mul'timediyali Internet hujjatlariga kerak bo'ladi. Sistema buyruqlar kengaytmasi stol kompyuterlarini posilkalar bilan ishlashi uchun mo'ljallangan:

– Hujjatlar oqimi va video habarlarni real vaqtda qayta ishlash. Xuddi ixchamlangan axborotni dekodlashtirish va boshqa shunga o'xshash masalalarni yechishda ;

– Video ko'rinishlarni tahrirlashda;

– Uch o'lchamli vizualizatsiya;

– Videosignalni ma'lumotlar manbasi sifatida qayta ishlash;
– Yuqori aniqlikda televideniya bilan aloqa (HDTV) o'rnatish;
– Nutqni aniqlash;
– Internet-telefon.

Pentium IV protsessori haqiqatan ham bitta kristalli. Bitta kristalida 42 mln. ta tranzistor joylashgan. Birinchi modellarni chastotasi 1,4 yoki 1,5 GGts hosil qiladi. Protsessor o'zining hisoblash yadrosidan tashqari 2 satxli kesh xotiraga ega. Pentium III protsessorlarini oxirgi modellari kabi topshiriq va ma'lumotlar uchun umumiy. U 256 Kbayt razmerga ega va shinasini razryadligi 256 bit (32 bayt)ga teng. Ikkilamchi kesh shinasi yadro chastotasida ishlaydi. Ikkilamchi kesh YeSS-boshqaruvga ega, u xatolarni aniqlash va to'g'rilash imkonini beradi. Birlamchi ma'lumotlar keshi ham yuqori o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega (44,8 Gbayt/s), ammo uning hajmi ikki marta qisqaradi. Topshiriqlarning birlamchi keshi odatdagi tushunchadek emas uni trassa keshi (trace cache) o'rnini egalladi. Protsessor interfeysini sistema shinasi bitta protsessorli konfiguratsiya uchun mo'ljallangan. Xuddi shunday FRC boshqaruvi ham yo'q. Ko'p hollarda interfeys R6 shinasini esga soladi.

Ma'lumotlar shinasini razryadligi xuddi avvalgi 2-avlod protsessorlari kabi 64 bitni (8 bayt) tashkil etadi. Pentium III protsessorlarida shina 133x8=1,06 Gbayt/s ta'minlab beradi. Pentium IV da bu esa shu parametrni uchlamchi yaxshilandi. Adres shinasi 36 bit razryadlik. Signal ulanishidagi g'alayonlarni kamaytirish maqsadida qiziqarli javob qabul qildi. Ma'lumotlar shinasidagi har bir baytlar jufti to'g'ri yoki invers ko'rinishda uzatiladi. Albatta ma'lumotlar manbasi joriy javob signali haqida qabullagichga xabar beradi. U yoki bu usulda uzatish manbasi orqali amalga oshiriladi. Bu tokni tushishlarini va elektromagnit g'alayonlarni kamaytirish imkonini beradi. R6 bilan solishtirilsa paritet shinalari boshqarish signallari qo'llanilishi o'zgaradi. YeSS-boshqaruvi ma'lumotlar sistemasi shinasidan olingan. Protsessorni tashqi ko'rinishi oddiy, ammo u vaznli va hajmli radiatorini talab etadi. Bunday radiatorni protsessorni korpusiga solib bo'lmaydi. Protsessor kristali OLGA upakovkasida vaqtincha plataga o'rnatilgan (intteerpaser). Yangi 423-soket o'rnatilgan, u kontaktlar soniga asosan nomlangan. Kristal tepadan metal qopqoq bilan yopilgan. Unga radiator o'rnatiladi. Protsessor kuchli sovo'tishni talab etadi. Manbaning kuchlanishi 1,6V toki 40,6A gacha (1,4 GGts) yoki 43 A (1,5 GGts).

Kam iste'mol holatida (stop grant holati) protsessor 8,5 A tok iste'mol qiladi. Lekin "uzun uyqu" (deep sleep) holatida – 6,6 A iste'mol qiladi. Pentium III-100 iste'mol bo'yicha 2 marta yuqori. Xuddi avvalgilari singari Pentium 4 da yangi vazifali boshqaruv qurilmalari o'rnatilgan. O'rnatilgan TSS (Terminal Control CirCuit) termoboshqaruv zanjiri ichki quvvat sinxronizatsiyasi quvvati pasaytirish uchun modullab turadi. 2 holat ko'rib chiqilgan:

– avtomaticheskiy holat, bu holatda TSS ishga tushadi qachonki

programmalashtiriladigan bo'lsa. Avtomat holatda ichki sinxronizatsiya uzuluvchan bo'ladi: 3 mks davomida sinxronizatsiya o'chiriladi. Bu holatda protsessorning ishlab chiqaruvchanligi 5 % ishlatiladi.

Termoboshqaruv sxemasi model-spetsifik registrlar orqali boshqariladi. BIOS dan umolchaniya bo'yicha termoboshqaruv talab qilinadi. Pentium IV interfeysining sistema shinalari avvalgi protsessorlarga mos kelmagani sababli Pentium IV uchun Intel firmasi ataylab yangi i85 chipseti chiqardi. U barcha zamonaviy imkoniyalarga ega va RDRAM (Rambus) ga o'rnatilgan.

Net burst mikroarxitekturasi maksimal ishlab chiqarish bajaruvchi programm uchastkalariga ega. Net burst mikroarxitekturasi bilan Xeon (Foster) protsessori server uchun ishlab chiqariladi. Ular simmetrik mul'tiprotsessorli konfiguratsiyada (SMP) ishlaydi. Protsessor shu bilan birga ikkilamchi keshi 256 Kbaytga teng. Birinchi modellar (1,4 1,5 va 1,7MGts) 2x SMP ko'magiga ega. Kelajakda 4 va 8 tagcha protsessorlar ko'maklari rejalashtirilgan. Protsessor shtirx chiqishli korpusga ega. Uning uchun yangi 603 aloqali Socket-F qo'yiladi.

IBM PC PROTSESSORLARINING ARXITEKTURASI VA MIKROARXITEKTURASI

IBM PC va ular Intel firmasiga tegishli 80x86 oilasiga mansub protsessorlar qo'llaniladi. IBM PC original mashinalarida 16-razryadli registrli protsessorlar qo'llaniladi. Keyingi hamma protsessor modellari, shular qatorida 32-razryadli (386, 486, Pentium, Pentium Pro, Pentium II/III, Celeron, Pentium IV Intel firmasidan, K56, K6 va (Athlon va Duron) AMD, MI, MII va Cyrix/VIA firmasidan) bilan MMX, SSE va 3D Now! Kengaytmali o'z ichiga avvalgi modellarni arxitekturasi, buyruqlar sistemasini programma ta'minoti to'plashini olgan.

Protsessor arxitekturasi deganda uni programma modeli tushuniladi, ya'ni programma ko'rinish xususiyatlari. Bu kitobda (Intel Architecture 32 bit) faqat IA-32 arxitekturali protsessorlar x86 oilasining 5-7 avlodlarini keltiramiz.

Mikroarxitektura deganda, bu programmani modelini ichki amallar bajarilishi tushuniladi. IA-32 arxitekturali bir xil qurilmalarga har xil firma va avlod uchun mavjud ajraluvchan mikroarxitektura amalda qo'llaniladi. Albatta, shu tariqa programmani bajarish tezligi va ishlab chiqarishni maksimal holatga keltiriladi. 5-7 avlod protsessorlarini mikroarxitekturasida avvalgi protsessorlarga xos bo'lmagan turli konveyerizatsiya usullarini amalga oshirish va hisoblash jarayonlarini parallellash mumkin. Bo'lar Pentium (MMX) va uni yaqin analoglari, Pentium Pro, Pentium II/III, Celeron va nihoyat Pentium IV va K7.

Konveyerizatsiya (pipelining) – bu har bir topshiriqni bajarilishini bir nechta bosqichlarga bo'lish va har bir o'z protsessorni orqali konveyr

bosqichida bajariladi. Bajarish jarayonida topshiriq konveyer bo'ylab keyingi bo'shagan bosqichiga o'tadi. Bu holda konveyer bir vaqtni o'zida bir nechta ketma-ketlikdagi topshiriqlar amalga oshiriladi va protsessorni ishlab chiqarishi uni har bir konveyeridagi bajarilgan topshiriqdan chiqish tezligi orqali baholanadi.

Protsessorni maksimal ishlab chiqarish holatiga yetkazish uchun minimal ortiqcha shtraf sikllar soni (penalty cycles) bilan konveyerlarni to'liq zagruskasini ta'minlash zarur, albatta kod ham oddiy usul bilan Pentium va R6 sinfidagi protsessorlarda tez amalga oshiriladi. Superkonveyeri arxitekturasi (*superpipelined*) protsessor konveyerlari ko'p qadamlar soniga ega va ularni har birini soddalashtiradi. Pentium IV giperkonveyeri 20 ta qadamga ega. Bitta konveyerli protsessorni skalyar deb atashadi. Bu tipga Intel protsessorlaridan to 486 gacha hamma protsessorlar kiradi. Superskalyar (superskalar) protsessori 1 ta va undan ortiq konveyerga ega. (Pentium II ta), u topshiriqni parallel ishlab chiqaradi. Pentium ikki oqimli protsessor, R6 sinfidagi protsessorlar esa 3-oqimidir.

Protsessorlar registrlarni qayta nomlash (registr renaming) arxitektura chegarasidan topshiriqni parallel amalga oshirish imkonini beradi (8 ta umumiy registrdan foydalanish imkonini beradi). Qayta nomlangan registrli protsessorlar 8 tadan ko'p umumiy registrga ega. Bu registrlar oraliq natijalarni yozishda ishlarini hamda ularni tegishli mantiqiy nomi va fizik registrlarni adreslari joylashtiriladi. Ma'lumotlarni surish (data forwarding) topshiriqni amalga oshirilishini boshlanishi va operandlarni tayyorligi haqida ma'lumot beradi. Shu davrda barcha bajarilishi mumkin bo'lgan amallar bajariladi va dekodlashtirilgan topshiriq bir operand bilan ijro etuvchi qurilmaga joylashadi. U yerda 2-operandi tayyorligi kutiladi va boshqa konveyrdan chiqayotgan bo'ladi. O'tishlarni avvaldan aytish (branch predicition) tanlovi davom etish va topshiriq oqimini topshiriq tanlangandan shartli o'tish imkonini beradi, u shartli tekshirilishini kutmaydi. Takomillashtirish tufayli mikroarxitekturada avloddan 7 avlodga protsessorlarni ishlab chiqarish oshmoqda va bu oshish 2 faktor bilan ta'minlanadi:

1-dan, yadroni taktli chastotasi oshmoqda;

2-dan, protsessor yadrosini taktlar soni kamaymoqda.

1, 2, 3, 4, 5 va 6-protsessor avlodlari 1 ta topshiriqqa o'rtacha 12; 5; 4; 2; 1 va 0,5 ta takt ishlatiladi.

32-RAZRYADLI PROTSESSORLARNING PROGRAMMALI MODELI.

32-razryadli Intel protsessorlarini tarixi 80836 protsessorlarini yaratilish tarixidan boshlangan. U o'z ichiga avvalga 8086/88 va 80286 MP larini xususiyatlarini olgan. Biroq 80386 da uzluksiz segment xotirani uzluksizligi 64

Kbayt. Himoyalangan holatda 32-razryadli protsessorlarda u 4 Mbaytgacha boradi. Bu protsessorlar virtual xotiraga ham ega, uning hajmi 64 Gbayt. Boshqaruv bloki xotira bilan segmentatsiya va betlarni va varaqlarni adreslarini almashtirishg imkon beradi. Protsessorlar 4 pog'onali sistema himoyasini xotirada ta'minlaydi va kiritish/chiqarish, masalalarini almashishini ta'minlab beradi. Buyruqlar sistemasi 8086, 80286 buyruqlarini saqlaganda kengaygan.

Protsessorlar 2 ta holatdan bittasida ishlashi mumkin, u holatdan bu holatga o'tish juda tez bo'ladi:

– Real address mode-real adreslash holati. Bu holatda fizik xotirani 1 Mbaytgacha adreslash mumkin.

– Protected Virtual Address Mode-Virtual adreslashni himoya holati.

Bu holatda protsessor fizik xotirani 4 Gbaytgacha adreslash imkonini beradi. Agar ular real holatda bajarilsa, himoya holatida protsessor qo'shimcha topshiriqlarni bajarishi mumkin.

Pentium va ba'zi 486 modeldagi protsessorlardan boshlab asosiy sistema boshqaruv rejimi System Management Mode (SMM) ham qo'llaniladi, bu holda protsessor boshqa rejimlardan ajratilgan izolyatsiyalangan xotira qismiga o'tadi.

Protsessorlar 8, 16, 32 bitli operandlar bilan operatsiya bajarishi mumkin. Bundan tashqari qator bayti, so'z va ikkilik so'zlar, bitlar, bitli maydon, bit qatorlari bilan ham operatsiya bajaradi.

Hamma protsessorlar arifmetik mantiqiy qurilma (AMQ) ga ega. IA-32x86 protsessorlari arxitekturasida FRU, MMX, XMM bloklari mavjud. Ular hamma protsessorlarda ham bor emas. Bu bloklar hisoblashlarni tezlashtirish uchun mo'ljallangan.

Matematik sopratsessor markaziy protsessori arifmetik, asosiy matematik funksiyalarni amalga oshirishni, hisoblashlarni tezlashtirish (oshirish) imkonini beradi. Protsessorlarning har hil avlodlari turlicha nomlangan – FRU (Floating Point Unit-suzuvchi nuqtalar soni bloki) yoki NPX (Numerik Processor extension –protsessorlarni sonli kengaytmasi).

Soprotsessor 7 ta tipdagi ma'lumotlarga ega: 16, 32, 64 bitli butun sonlar; 32, 64, 80 bitli so'zuvchi nuqtali sonlar (FR-format) va 18 razryadli son 2-10 formatda (VSD).

(O'zgaruvchi) nuqtali sonlar formati IEEE754 va 854 standartlariga javob beradi. Soprotsessorlarni qo'llanishi hisoblashlarni 100 marta oshiradi. FRU bloki 8 ta 80 bitli registrlarni o'z ichiga oluvchi stekdan biorat. Barcha zamonaviy protsessorlarda FRU mavjud. U 486SX da yo'q. Tadbiqiy programma matematik soprotsessor ishlagan paytda FRU topshiriqni ishlashi mumkin. Buning uchun operatsion sistema soprotsessor emulyatsiyasiga ega bo'lishi kerak. Soprotsessor emulyatori bu programma qayta ishlab bo'lgach, qayta ishlagichni soprotsessordan o'zish yoki o'chirish imkonini beradi. Shu bilan bir qatorda soprotsessor operatsiya kodini bilib olishi, ma'lumotlarni joylashishini aniqlashi va talab qilingan operatsiyani amalga oshirish kerak.

Emulyatsiya MMX va XMM bloklari uchun emas. Bu bloklar hisoblashlarni real vaqtda tezlashtirish uchun mo'ljallangan. Agar emulyatsiyani past tezligi bilan ularni amalga oshirish ma'noga ega emas.

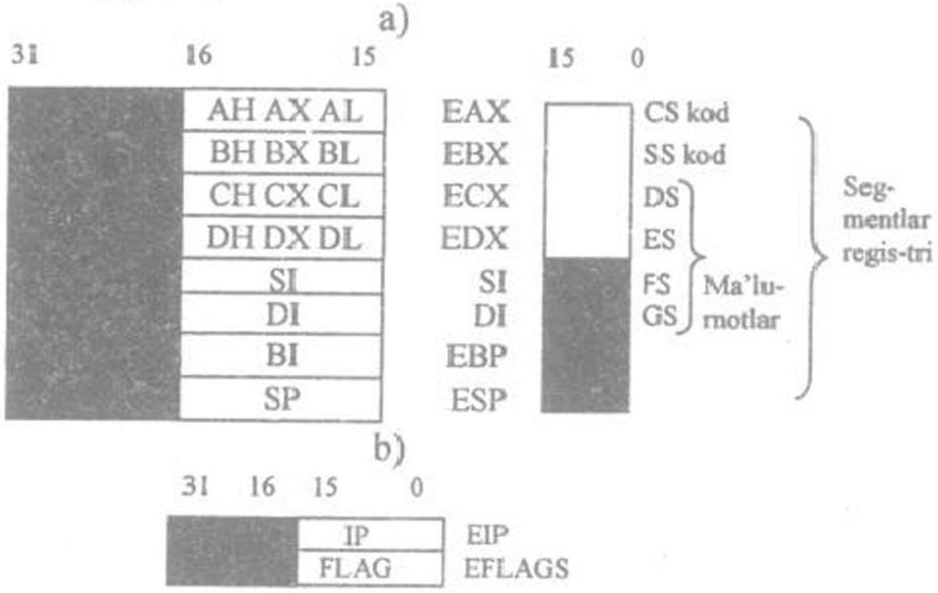
PROTSESSOR REGISTRLARI

x86 protsessorlari keyingi kategoriyalarga ushbu bo'linuvchi registrlarga ega:

- umumiy foydalanish registrlari;
- topshiriq ko'rsatkichi;
- bayroqlar registri;
- segmentlar registri;
- sistemali adresli registrlar;
- boshqaruvchi registrlar;
- qayta ishlash (Sozlovchi) registrlari;
- test o'tkazish registrlari;
- spetsifik – modeli registrlar.

IA-32 arxitekturali protsessorning asosiy registrlari 1.13-rasmda ko'rsatilgan.

Bu registrlar 16-razryadli 80286 va 8086/8088 protsessorlarida kengaytirish uchun kiritiluvchi x86 arxitektura tadbiq programma yarmiga tegishli. Ularning avvalgi nomlarini belgilanishiga Ye pristavkasi ham qo'shildi. (Extended-kengaygan).



1.13-rasm. a) Ma'lumotlar adreslarning umumiy registri, b) 32-razryadli protsessorlarning asosiy registrlari.

Ma'lumotlar va adreslarni razryadligi nechta bit registrda qo'llanilayotganini anglatadi. Ma'lumotlar razryadligi topshiriqda nechta bit ishlatilayotganini bildiradi. Real rejimda adres va ma'lumotlar razryadligi 16

bit. Himoya rejimda adres va ma'lumot razryadligi kodli segment deskritoridan aniqlanadi.

Spetsifik – model registri MSR (Model – Specifik Regiters) Sozlovchi kengligini boshqarish uchun ishlatiladi. Bo'lardan tashqari ishlab chiqarish monitoringi, mashina boshqaruvi, fizik xotirani keshlash va boshqa funksiyalarni bajaradi.

XOTIRANI KESHLASH

Zamonaviy 32-razryadli protsessorlar arxitekturasi xotirani keshlash bir qancha usullarini o'z ichiga oladi: kesh topshirig'ining ikki holati va ma'lumotlar (11 Cache va 12 Cache). Barcha keshlash mexanizmlari tiniq bo'lib tadbiqiy programma va keshlash ruxsat etilgandan so'ng ular o'zlaridan topshiriqlar oqimi va ma'lumotlarni aniq programmali boshqaruv talabisiz o'tkazadi. Biroq keshlash mexanizmlarini o'ziga xosligini bilish kodni optimallashda qo'l keladi. Protsessorlarni kesh xotirasi, boshqa protsessor yoki shina kontrollerlari tashqi foydalanuvchi bilan muloqoti hisobga olgan holda quriladi. Protsessorlar ichki kuzatish qurilmalariga ega va interfeys apparatlari orqali o'z keshini kuzatadi. Kesh ma'lumotlari va asosiy protsessor xotirasi uchun kuzatish sikli tuziladi. (Snoop Cucle yoki Inquire Cucle), initsializatsiyalangan sistema bilan. Bu sikllarda tashqi ob'ektlardan murojaat bo'lganda protsessor talab qilingan joy o'z keshi orqali aniqlanadi. Agar kerakli joy (massiv) ko'rinsa, unda va tashqi e'tiborga bog'liq.

Protsessorlar keshi Pentium dan boshlab MESE protokolini qo'llaydi, ularni holatlarini aniqlash bo'yicha nomlangan. M (Modified) E (Exclusive), S (Shared) va I (Involid).

Birlamchi kesh topshiriqni "SI" qismida protokoli amalga oshiradi, agar u yozuvi amalga oshirmayatgan bo'lsa, qatorning holati har bir protsessor uchun keyingi berilgan holatlar bo'yicha aniqlanadi:

M-holat uchun, qator (strona) shu protsessor keshida bor va modifikatsiyalangan ya'ni asosiy xotira ma'lumotlaridan farqlanadi. Bu qatorga yozish tashqi muloqat siklini generatsiya qilishga olib kelmaydi;

E-holat uchun, faqat bu protsessorlarni keshida qator bor, lekin modifikatsiyalanmagan (uni asosiy xotiradagi nusxasi haqiqiy); yozuv uni tashqi muloqat sikli bo'lmaganda ham M-holatga o'tkazadi.

S-holati uchun, shu protsessor xotirasida qator bor va patnetsial holda boshqa protsessor keshlarida ham bo'lishi mumkin, hotirada haqiqiy nusxasi bor; yozuv unga o'tkinchi yozuv orqali asosiy xotiraga o'tkaziladi, bu boshqa keshdagi shu qatorlarni nullashuviga olib keladi.

I-holat uchun qator kesh hotirasida yo'q, uni o'qilishi qatorni to'ldirish sikli generatsiyasiga olib kelishi mumkin. Yozuv unga ost bo'ladi va tashqi shinaga chiqadi.

Kesh instruktsiyasida berilgan xotiraga yozishni protsessor boshqarib,

nazorat qilib turadi. Boshqaruv fizik adreslar miqyosida olib boriladi va qator tushishi natijasida nullanadi.

Oltinchi avlod protsessorlarida "tartibsizligi" "spekulyativligi" bilan xotiraga murojaat qilish turli effekti oshirish usullari bilan amalga oshiriladi. Keshlash imkoniga qarab xotirani quyidagicha turkumlash mumkin:

- Uc (Uncaheable) keshlanmaydigan xotira. Protsessorga barcha yozish va o'qish bo'yicha bo'lgan murojaatlar programmali kodda berilgan ketma-ketlikda bajariladi va sistema shinasiga chiqadi.
- Kombinatsiyalanuvchi yozuvli xotira, xotira WC (Write Combining). Keshlanmaydigan yozuvli xotira, xotira kogerentli protokol shinasi tomonidan qo'llanilmaydi.
- O'tkazuvchi yozuvli xotira WT (Write-through). Keshlanuvchi xotira, hamma yozuv amallari keshda ko'rinadi va sistema shinasiga chiqadi.
- Teskari yozuvli xotira WB (Write-Back). Keshlanuvchi xotira, barcha o'qish - yozish amallari faqat kesh-xotirasi orqali bajariladi.
- Himoyalangan yozuvli xotira (Write-protected). Keshlanuvchi xotira. Oqish operatsiyalari kesh tomonidan bajariladi va xatolar qatorlarni to'lishiga olib keladi.

Protsessor imkoniyatidan kelib chiqib keshlash usullari qo'llaniladi. Baza usuli varaq adreslash atributlari tomonidan boshqariladi. Agar protsessorda MTRR yoki RAT registrlari bo'lsa, juda takomillashgan usullar shu registrlar orqali programmalashtiriladi.

1.7. SHAXSIY KOMPYUTERLARNING ARXITEKTURALARI.

IBM PC tipidagi shaxsiy kompyuter MP sistemani an'anaviy arxitekturasiga ega va odatdagi hamma funksional uzellardan iborat: protsessor, doimiy va operativ xotira qurilmalari, kiritish/chiqarish qurilmasi, sistemali shina, manba bloki (1.14-rasm). Shaxsiy kompyuterlarni arxitekturasini asosiy xususiyatlari, apparatlarni kompanovka qilish prinsipiga hamda apparatli vositalarni sistemalarini tanlangan to'plamga keltiradi.

Kompyuterni asosiy uzellarini funksiyalari quyidagilardan iborat [5,7,10,28]:

– **Markaziy protsessor** – bu mikroprotsessor o'z ichiga kerakli bo'lgan yordamchi mikrosxemalarni hamda tashqi KESH xotirasi va sistemali shinani kontrolleridan iborat. Ko'pchilik paytda markaziy protsessor sistemani shina bilan almashishni ta'minlaydi.

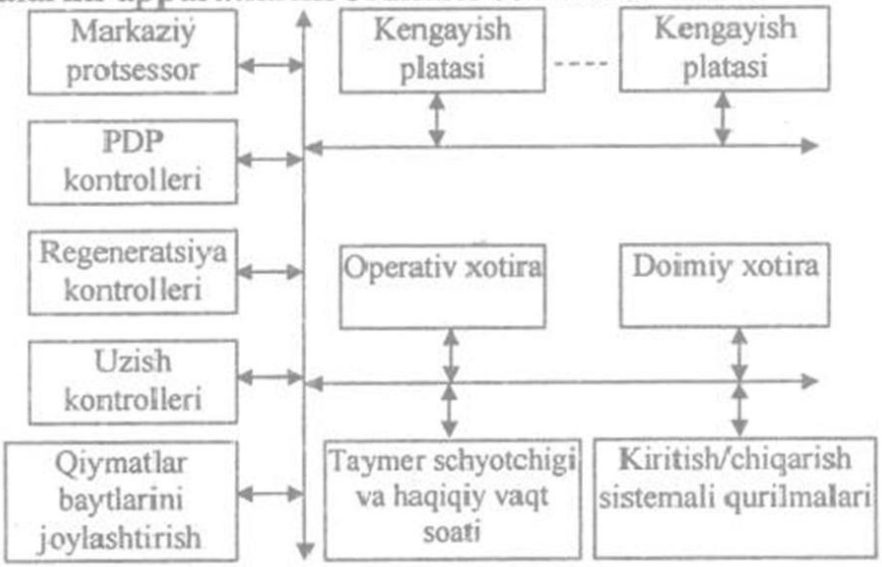
– **Operativ xotira** – protsessorni xotirasini adreslashtiriladigan kengligini hammasini egallashi mumkin. Lekin hozirgi shaxsiy kompyuterlarda sistemali xotirani standart hajmi 64 Mbaytdan 512 Mbayt oralig'ida. Kompyuterni operativ xotirasi dinamik xotirali mikrosxemalarda bajariladi, shuning uchun regeneratsiya qilishni talab qiladi.

– **Doimiy xotira (ROM BIOS) – (BASE INPUT/OUTPUT SYSTEM)**

katta bo'lmagan hajmga ega (64 Kbaytgacha), ishga tushirish, sistemali konfiguratsiyasini tushuntirish xati hamda sistemali qurilmalar bilan hamkorlik uchun past sathdagi programmalarga ega.

– **Uzilish kontrolleri** sistemali magistralni apparatli uzilishini protsessorli apparatli uzilishiga o'zgartiradi va vektorli uzilishni adresini beradi. Uzilish kontrollerini bajaradigan rejimlari (rejim funksionirovaniya) ish boshlanishidan avval protsessordan programmali beriladi.

– **Xotiraga to'g'ri kirishiga imkoniyati bor kontroller (PDP).** PDP kontrolleri sistemali magistraldan so'rov qabul qiladi, uni protsessorga uzatadi va protsessor magistralini taklif etgandan keyin kiritish/chiqarish qurilmasi va xotira oralig'ida qiymatlarni uzatishni amalga oshiradi. PDP kontrollerini hamma ishlash rejimlari, ish boshlanishidan avval protsessordan programma beriladi. Kompyuterga o'rnatilgan uzilish va PDP kontrollerlari qo'llaniladigan kengaytirish platalarini apparatlarini sezilarli soddalashtiradi.



1.14-rasm. IBM PC tipli shaxsiy kompyuterning arxitekturasi.

– **Regeneratsiya kontrolleri.** Shina bo'yicha maxsus regeneratsiya siklini o'tkazish usuli bilan operativ dinamik xotiradagi ma'lumotlarni davriy yangilab turish vazifasini bajaradi.

– **qiymatlar baytini o'rnini almashtirish (o'rniga qo'yish)** 16 va 8-razryadli qurilmalar orasida qiymatlarni almashinishiga yordam beradi, alohida baytlarni yoki butun so'zni uzatishni tashkil qiladi.

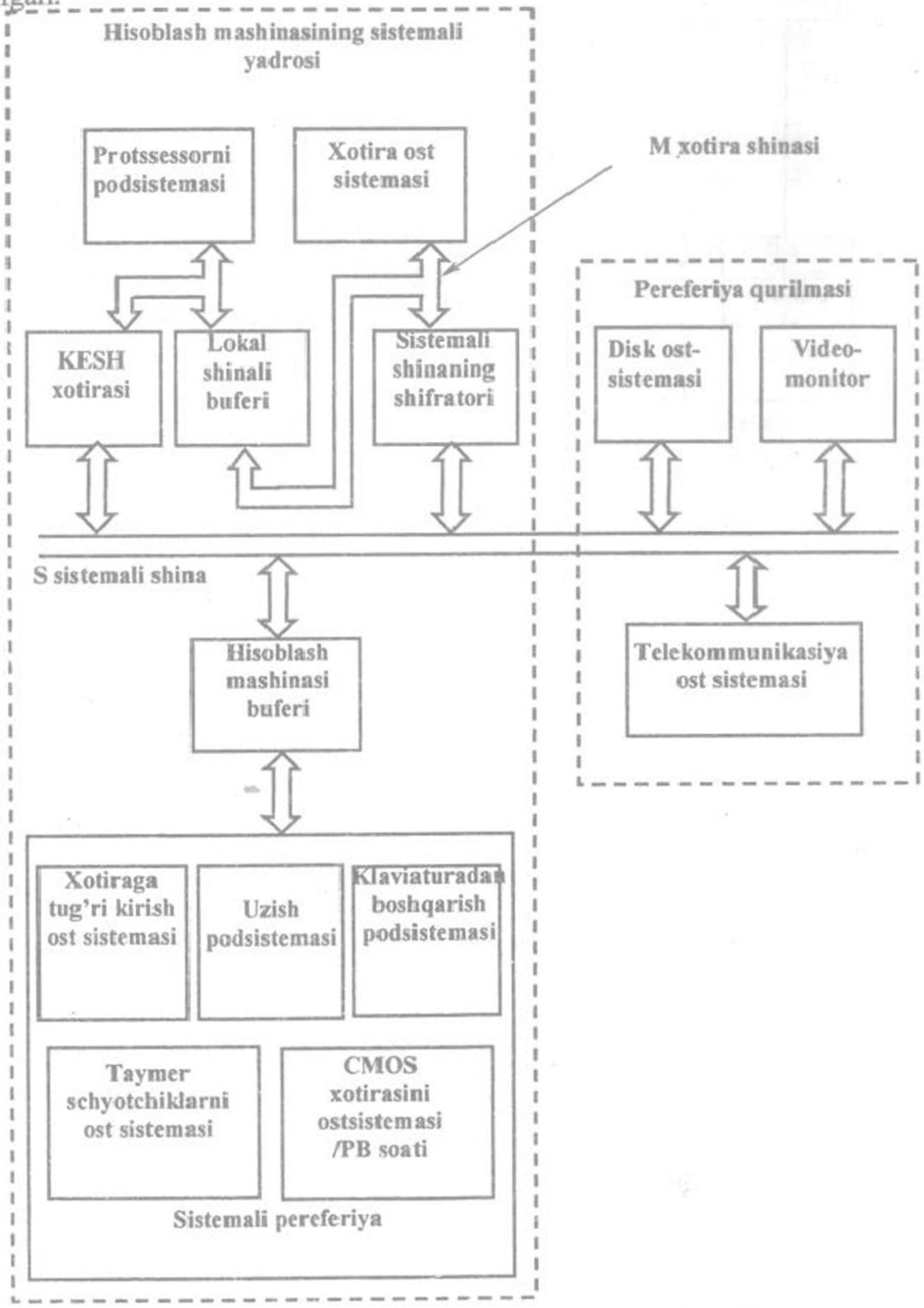
– **haqiqiy vaqt soati va taymeri (schyotchik)** - bu ichki vaqtni va kunlarni nazorat qilish qurilmasidir, bo'lardan tashqari vaqt oraliqlarini programmali ushlash, chastotani programmali berish va boshqa vazifalarni bajaradi.

Sistemali kiritish/chiqarish qurilmasi – bu qurilma kompyuterni ishlashi hamda standart bo'lgan tashqi paralel va ketma-ket interfeyslar bilan muloqot qilish uchun qo'llaniladi.

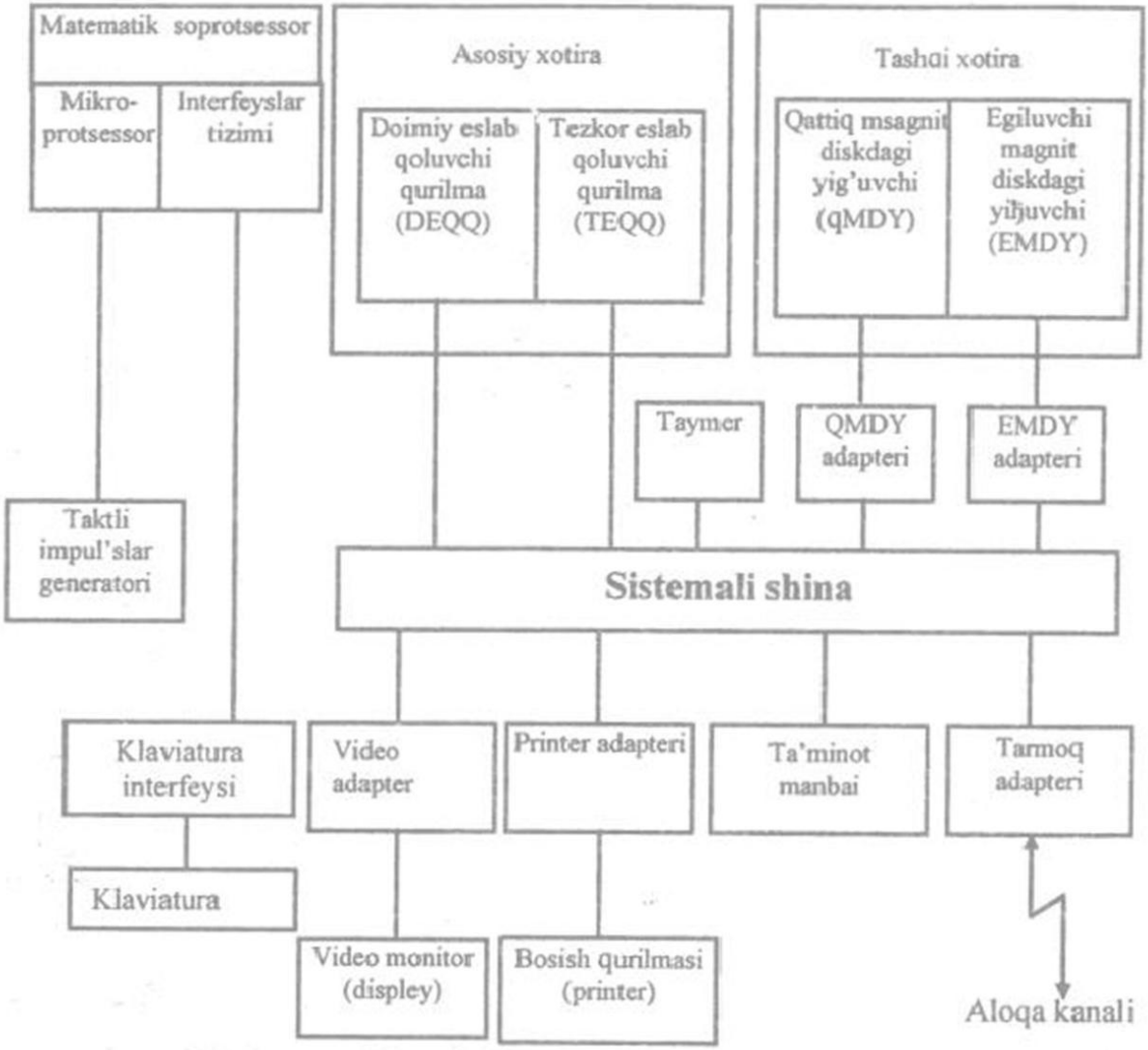
– **Kengaytirish platalari** – bu platalar sistemali magistralni slotlariga o'rnatiladi va kompyuterni OXQ hamda kiritish/chiqarish qurilmasi bo'lishi

mumkin. Bu platalar programmali almashish, uzilish va PDP rejimlarida boshqa qurilmalar bilan shina bo'yicha qiymatlarni almashishi mumkin.

Boshqa turdagi shaxsiy kompyuterning strukturali sxemasi, 1.16-rasmda keltirilgan.



1.15-rasm. IBM PC AT ning arxitekturasi va KESH xotirasi bilan



1.16-rasm. Shaxsiy kompyuterning strukturali sxemasi.

Taktli impul'slar generatori elektr impul'slari ketma-ketligini ishlab chiqaradi.

Shaxsiy kompyuterning asosiy bloklari va ularning vazifalari:

- ishlab chiqarilayotgan impul'slarning chastotasi mashinaning taktli chastotasini aniqlaydi.
- qo'shni impul'slar orasidagi vaqt oralig'i mashinani ish taktini aniqlaydi.

1.7.1. SHAXSIY KOMPYUTERLARNING ICHKI APPARATLI VOSITALARI.

Mikroprotsessor (MP). Mikroprotsessor SHK ning markaziy bloki bo'lib, u mashinaning barcha bloklari ishini boshqarish hamda axborot ustida arifmetik va mantiqiy amallarni bajarish uchun mo'ljallangan.

Tizimli shina. Tizimli shina – kompyuterning asosiy interfeysli tizimi bo'lib, u kompyuterning barcha qurilmalari orasidagi o'zaro ulanishni va aloqani ta'minlaydi.

Tizimli shina quyidagilarni o'z ichiga oladi:

• qiymatlarning kodli shinasi (QKSH), u operand sonli kodining (mashina so'zi) hamma razryadlarini parallel uzatish uchun simlar va ulash sxemalarini o'z ichiga oladi;

• adresning kodli shinasi (AKSH), u asosiy xotira yacheykalarining va tashqi qurilma kiritish/chiqarish portlarining adreslari kodining hamma razryadlarini parallel uzatish uchun simlar va ulanish sxemalarini o'z ichiga oladi;

• ko'rsatmalarning kodli shinasi (KKSH), u mashinaning hamma bloklariga ko'rsatmalarni (boshqaruvchi signallarni, impul'slarni) uzatish uchun simlar va ulanish sxemalarini o'z ichiga oladi;

• ta'minot (tok) shinasi, u energota'minot tizimiga SHK ning bloklarini ulash uchun simlar va ulanish sxemalarini o'z ichiga oladi.

Tizimli shina axborotni uchta yo'nalishda uzatilishini ta'minlaydi:

1. Mikroprotsessor bilan asosiy xotira orasida: (bog'lanishlar ketma-ketliklari);
2. Mikroprotsessor bilan tashqi qurilmalarning kiritish/chiqarish portlari orasida;
3. Asosiy xotira bilan tashqi qurilmalarning kiritish/chiqarish portlari orasida (xotiraga bevosita murojaat qilish rejimida).

Asosiy xotira. Asosiy xotira (AX) ma'lumotlarni saqlash va mashinaning boshqa bloklari bilan ma'lumotlarni almashish uchun mo'ljallangan. AX ikki xil eslab qoluvchi qurilmani o'z ichiga oladi: doimiy eslab qoluvchi qurilma (DEQQ) va tezkor eslab qoluvchi qurilma (TEQQOXQ).

DEQQ (ROM-Read Only Memory) o'zgarmaydigan dasturli va ma'lumotnoma axborotlarini saqlash uchun mo'ljallangan; o'zida saqlanayotgan ma'lumotni faqat tezkor o'qish imkonini beradi (DEQQ dagi axborotni o'zgartirish mumkin emas).

TEQQ (RAM-Random Access Memory) SHK joriy vaqt oralig'ida bajarayotgan, bevosita axborot, hisoblash jarayonida qatnashayotgan ma'lumotlarni (dasturlar va ma'lumotlarni) tez yozish, saqlash va o'qish uchun mo'ljallangan.

Asosiy xotiradan tashqari, SHK ning tizimli platasida energiyaga bog'liq bo'lmagan CMOS RAM (Complementery Metall – Oxide Semiconductor RAM) xotira ham mavjud bo'lib, u doimo o'zining akkumulyatoridan ta'minlanadi; unda SHK ning apparatli joylashishi (kompyuterda bor bo'lgan hamma apparatura) to'g'risidagi ma'lumot saqlanib, bu joylashish tizimi har safar ulanganda tekshiriladi.

Tashqi xotira. Tashqi xotira SHK ning tashqi qurilmasi bo'lib, bu qachondir masalani yechish uchun kerak bo'lishi mumkin bo'lgan ma'lumotni uzoq vaqt saqlash uchun ishlatiladi. Xususan, tashqi xotirada kompyuterning butun dasturiy ta'minoti saqlanadi. Tashqi xotira turli xil eslab qolish qurilmalarini o'z ichiga oladi, lekin ulardan eng ko'p tarqalgani, deyarli istalgan

kompyutyorda mavjud bo'lgan va strukturali sxemada ko'rsatilgan qattiq (QMDY) va egiluvchan magnit disklardagi yig'uvchilardir (EMDY).

Tashqi xotira qurilmalari sifatida ko'pincha yana optik diskdagi yig'uvchilar (CD ROM-Compact Disc Read Only Memory) va qamroq hollarda kassetali magnit lentadagi eslab qoluvchiq urilmalar (strimmerlar) ishlatiladi.

Ta'minot manbai – SHK ning avtonom va tarmoqli energota'minoti tizimini o'z ichiga olgan blok.

Taymer – mashina ichidagi haqiqiy vaqt elektron soati, u kerak bo'lganda, joriy vaqt paytini avtomatik olishni ta'minlaydi (yil, oy, soatlar, minutlar, sekundlar va sekund ulushlari). Taymer avtonom ta'minot manbaga-akkumulyatorga ulanadi va mashina tarmoqdan uzilganda ham ishlayveradi.

Tashqi qurilmalar.

SHK ning tashqi qurilmalari (TQ) – har qanday hisoblash kompleksining muhim tarkibiy qismidir, shuni aytish yetarliki, TQ butun SHK narxining 80 - 85 % ini tashkil etadi.

SHK ning TQ, mashinani tashqi muhit: foydalanuvchilar, boshqarish ob'ektlari va boshqa EHM lar bilan o'zaro ishlashini ta'minlaydi.

1.7.2. SHAXSIY KOMPYUTERLARNI TASHQI APPARATLI VOSITALARI.

SHK tashqi qurilmalariga quyidagilar kiradi [29]:

- tashqi eslab qolish qurilmalari (TEQQ) yoki SHK ning tashqi xotirasi;
- foydalanuvchining muloqot vositalari;
- ma'lumotlarni kiritish qurilmalari;
- ma'lumotlarni chiqarish qurilmalari;
- aloqa va telekommunikatsiya vositalari.

Foydalanuvchining muloqot vositalari o'z tarkibiga videoterminallarni (displeylar) va ma'lumotni nutqli kiritish/chiqarish qurilmalarini oladi.

Videomonitor (displey) – SHK ga kiritilayotgan va undan chiqarilayotgan ma'lumotlarni aks ettirish uchun mo'ljallangan qurilmadir.

Nutqli kiritish/chiqarish qurilmalari tez rivojlanayotgan mul'timedia vositalariga kiradi.

Nutqli kiritish qurilmasi – bu turli xil mikrofonli akustik tizimlar, "tovushli sichqonlar", masalan, odam talaffuz qilayotgan harf va so'zlarni anglay oladigan, ularni identifikatsiya qiladigan va kodlaydigan murakkab dasturli ta'minot.

Nutqli chiqarish qurilmasi – bu kompyuterga ulangan baland gapiruvchilar (dinamiklar) yoki tovushli kolonkalar orqali ishlab chiqariladigan, raqamli kodlarni harf va so'zlarga o'zgartirishni bajaradigan turli xil tovush sintezatorlari.

Ma'lumotlarni kiritish qurilmalariga quyidagilar kiradi:

• klaviatura – SHK ga sonli, matnli va boshqaruvchi axborotni qo'lda kiritish uchun interfeys qurilma;

• grafik planshetlar (digitayzerlar) – planshet bo'yicha maxsus ko'rsatkichni (peroni) harakatlantirish yo'li bilan grafik ma'lumotlarni, tasvirlarni qo'lda kiritish uchun pero siljiganda uning koordinatalari o'qiladi va bu ma'lumotlar SHK ga kiritiladi;

• skanerlar (o'quvchi avtomatlar) – mashinada yozilgan matnlar, grafiklar, rasmlar, chizmalarni qog'ozdagi tashuvchilardan avtomatik o'qish va SHK ga kiritish uchun mo'ljallangan;

• ko'rsatish qurilmalari (grafik manipulyatorlar) – grafik axborotni displey ekraniga kiritish uchun qursor harakatini ekran bo'yicha boshqarish yo'li bilan va keyinchalik kursor koordinatini kodlash va uni SHK ga kiritish bilan (joystik – richag, "sichqoncha", trekbol – gardishdagi shar, yorug'lik perosi va b.);

• ensorlik ekranlar – tasvirlar, dasturlar yoki buyrqularning alohida elementlarini displeyning poliekranidan SHK ga kiritish uchun mo'ljallangan qurilmalardir.

Ma'lumotlarni chiqarish qurilmalariga quyidagilar kiradi:

– printerlar – ma'lumotni qog'ozli tashuvchida qayd etish uchun yozuvchi qurilma;

– grafik quruvchilar (plotterlar) – grafik ma'lumotni (grafiklar, chizmalar, rasmlar) SHK dan qog'ozdagi tashuvchiga chiqarish uchun.

Aloqa va telekommunikatsiya qurilmalari asboblar va avtomatlashtirishning boshqa vositalari bilan aloqa qilish uchun hamda SHK ni aloqa kanallariga, boshqa EKM va hisoblash tarmoqlariga ulash uchun ishlatiladi.

Yuqorida aytib o'tilgan qurilmalarning ko'pchiligi shartli ajratilgan guruhga – mul'timedia vositalariga mansubdir.

Mul'timedia (mul'timedia – ko'p vositalilik) vositasi – bu apparat va dastur vositalari to'plami bo'lib, u odamga kompyuter bilan o'zi uchun tabiiy bo'lgan turli xil muhitlarni: tovush, video, grafika, matnlar, animatsiya va b. ishlatib, muloqot qilishni ta'minlaydi.

Mul'timedia vositalariga quyidagilar kiradi: ma'lumotlarni nutqli kiritish va chiqarish qurilmalari; kuchaytirgichli, tovush kolonkali, katta videoekranli mikrofonlar va videokameralar, akustik va videotasvirga oluvchi tizimlar; tasvirni videomagnitofondan yoki videokameradan oluvchi va uni SHK ga kirituvchi tovushli va videoplatalar, video ushlab oluvchi platalar; hozirdayoq keng tarqalgan skanerlar (chunki ular kompyuterga yozilgan matnlarni va rasmlarni avtomatik kiritish imkonini beradi); va nihoyat, ko'pincha tovushli va videoma'lumotlarni yozish uchun ishlatiladigan, optik diskdagi katta simli tashqi eslab qolish qurilmalari.

SHK konstruktsiyasi. Konstruktsiya jihatdan SHK markaziy tizim bloki ko'rinishida bajarilgan, bu blokka raz'yomlar-ulanish joylari orqali tashqi qurilmalar: xotiraning qo'shimcha bloklari, klaviatura, displey, printer va boshqalar ulanadi.

Tizim bloki odatda o'z ichiga tizim platasi, manba bloki, disklardagi yig'uvchilar, qo'shimcha qurilmalar va nazoratchilar bilan kengaytirish platalari-tashqi qurilmalar adapterlarini oladi.

Tizim platasida (ko'pincha uni bosh (onalik) plata – motherboard deb atashadi) o'z navbatida quyidagilar joylashadi:

- mikroprotsessor;
- matematik soprotsessor;
- taktli impul'slar generatori;
- QQ va DEQQ modullari (mikrosxemalar);
- CMOS – xotira mikrosxemasi;
- klaviatura, KMDY va EMDY adapterlari;
- uzilishlar nazoratchisi;
- taymer va boshqalar.

Ularning hammasi bosh plataga raz'yomlar (slotlar) yordamida ulanadi.

Nazorat savollari

1. Mikroprotsessorga umumiy xarakteristika bering va ularni ishlatish sohalarini ayting.
2. MikroEXM ga umumiy xarakteristika bering va ularni ishlatish sohalarini ayting.
3. Seksiyali MP ga umumiy xarakteristika bering va ularni ishlatish sohalarini ayting.
4. Sanoq sistemasi nima?
5. MP, mikroEHM, kompyuterlarda ma'lumotlarni namoyon etish uchun qanday sanoq sistemalari ishlatiladi.
6. Maxkamlangan va suruluvchi vergul nuqtalarni shakllarini namoyon etuvchi ma'lumotlarga qisqacha xarakteristika bering.
7. Maxkamlangan va suruluvchi vergul nuqtalarni qo'shimcha kodli sonlar ustida bir qancha qo'shish va ko'paytirish amallarini bajaring.
8. Doimiy va o'zgaruvchan uzunlikdagi qiymatlar maydoni nima?
9. MP sistemasini soddalashtirilgan strukturali sxemasini chizing, bloklarini tarkiblarini, ularni vazifalrini keltiring.
10. MP umumlashtirilgan sturukturali sxemasini chizing, registrlarini tarkiblarini va vazifalarini keltiring.
11. Sistemali shina nima va uni tarkibiga tushuncha bering.
12. Qiymatlar magistrali, adreslar magistrali boshqaruvchi magistrallarni yo'nalishlari, razryadlari to'g'risida tushuncha bering.

13. Mikroprotsessorlarni sturukturasiga, vazifasiga asosiy parametrlariga qisqacha xarakteristika bering.
14. MP ni bajaradigan vazifalarini ayting va ularga tushuncha bering.
15. Pentium oilasidagi MP ga umumiy xarakteristika bering.
16. K 580, K589, K1800, K1810 pentium mikroprotsessorlarni alohida xususiyatlarini keltiring va ularni xarakteristikalarini soddalashtirng.
17. Pentium 4 Mikroprotsessorlarni eng muhim xususiyatlarini ayting.
18. Boshqaruvchi qurilmalarni sturukturasi va asosiy vazifalarini tushuntiring.
19. Arifmetik-logik qurilmaning sturukturasi, vazifasi va asosiy bajaradigan ishlarini keltiring.
20. Mikroprotsessor va mikroprotsessorli sistema, mikroEHM nima va ularni qanday turlari bor?
21. Hisoblash mashinasi nima va ularni qanday turlari bor?
22. Mikroprotsessorlarni umumiy xotira registrlarini sanang va ularga qisqacha tushuntirish bering.
23. Mikroprotsessorlarni maxsus registrlarini sanang va ularga qisqacha tushuntirish bering.
24. K580, K1886, pentium mikroprotsessorlarini holat registrlarini razryadlari, vazifalari va bajaradigan ishlarini tushuntiring.
25. Mikroprotsessorlarni mikroarxitekturasi nima?
26. Mikroarxitektura nima?
27. Taktli impul'slar generatorini vazifasini keltiring.
28. Taktli impul;slar deganda nimani tushunasiz?
29. Mikroprotsessor nima?
30. Xotira yacheykasidan qiymatlar olinganda qanday jarayon bajariladi?
31. MP da amallar qanday ketma-ketlikda bajariladi?
32. Tipik mikroEHM nechta asosiy bloklardan tashkil topgan?
33. MP akkumlyatoridan qiymatlar yacheykasiga qiymatlar nima orqali uzatiladi?
34. MikroEHM qanday sanoq sistemasida ishlaydi?
35. Ikkilik sanoq sistemasida bit nimani bildiradi?
36. Markaziy protsessorlarni qaysi muhim bloki uni ichki sistemasini hamma o'zgarishlarini boshqarish uchun mo'ljallangan?
37. Xotiradan olinadigan amallar kodini (KOP) adresini qaysi registr oldindan ko'rsatadi?
38. Buyruqlar sanagichi registrini vazifasi, razryadligi va ishlash prinsipini tushuntiring.
39. Buyruqlar sanagichini qiymatini avtomatik ravishda qanday o'zgarishini tushuntiring.
40. Holat registrlari razryadlari qaysi registrlar (bloklar) bilan bog'langan?
41. Markaziy protsessor qanday integral sxema deyiladi?
42. Tipik mikroEHM ni bloklarini unga tipik bog'lanishini keltiring.

43. Stekli registrni vazifasini tushuntiring.
44. Stekli ko'rsatkichi qachon, nimaga kerakligini tushuntiring.
45. Tipik MP maxsus 16-razryadli registrlarni vazifasini keltiring.
46. Akkumlyatorni vazifasini, razryadligini ayting.
47. Bir tomonlama yo'nalgan shinani nomini ayting.
48. MP ni vaqtincha to'xtatishni talab qiluvchi qanday signallar bor?
49. MP ga ta'rif bering.
50. MP ni asosiy sinflarini keltiring.
51. Rivojlangan universal MP ga kiruvchi bloklarning vazifalarini keltiring.
52. K580 seriyali MP ma'lumotlar magistralini tarkibi va ularni razryadligi.
53. KM 580 seriyali MP ni tarkibiga kiruvchi KIS lar va ularni qisqacha vazifalari.
54. K1800, K1886 MP tarkibiga kiruvchi KIS lar va ularni qisqacha vazifalari.
55. Pentium MP KIS lar va ularni qisqacha vazifalari.
56. MP va MP sistemalarni arxitekturasi bo'yicha farqlarini tushuntiring.
57. Sektsiyali MP larga kiruvchi MP larni keltiring.
58. K1810 VM86 mikroprotsessorlari to'g'risida umumiy ma'lumot bering va ularning asosiy xarakteristikalarini keltiring.
59. K1810 VM86 mikroprotsessorlarini tarkibiga kiruvchi KIS ni keltiring.
60. K1810 VM86 mikroprotsessorlarini asosiy vazifalarini keltiring.
61. K1810 VM86 mikroprotsessorlarini buyruqlarini registrlarini formatini keltiring.
62. Arifmetik buyruqlarni belgilanishini keltiring.
63. Buyruqlarni konveyrli bajarishni tartibini keltiring.
64. Adreslar, ma'lumotlar shina buferlarini vazifalarini, razryadliklarini keltiring.
65. Adreslar, holatlar shina buferini vazifasini tushuntiring.
66. Segment registirini vazifasini keltiring.

TESTLAR

1.Doimiy programmalar ushbu KIS qaysi biriga joylashtiriladi

A. Qiymatlar xotirasi
B. Programmalashtiriladigan xotira
C. Mikroprotsessor
D. Doimiy xotira *

2.Qaysi turdagi xotirani qisqatirib DXQ (PZU) deyiladi?

A. O'zgaruvchan xotirani
B. Doimiy xotirani *
C. Qayta yoziladigan xotirani
D. Vergulli o'zgaruvchan qurilmani

3. **Qaysi turdagi xotirani qisqartirib TXQ (OZU) deyiladi?**

A. Doimiy operativ xotirani

B. Operasion sistemani xotirasini
C. Umumiy xotirani
D. Operativ xotirani *

4. Vaqtinchalik qiymatlar va programmalar ushbu KIS larning qaysi biriga joylashtiriladi?

A. Operativ xotiraga *
B. DXQ (PZU).
C. Mikroprosessorga
D. Tranzistorli qurilmaga

5. Mikro EHM ga qiymatlar joylashtiriladi

A. Vaqtincha
B. Doimo
C. Doimo va vaqtincha *
DFaqatgina doimo

6. DXQ (PZU) ga programma joylashtiriladi

A. Vaqtincha
B. Doimo *
C. Doimo va vaqtincha
D. Programma bajarib bo'lingunicha

7. Mikro EHM ma`lumotlarni kiritish/chiqarish ushbu qurilmalarni qaysi biri orqali amalga oshiriladi?

A. Port *
B. Vaqt datchigi
C. Monitor
D. Klaviatura

8. Tipik mikroEHM nechta asosiy qurilmadan tashkil topgan.

A. Uchta
B. Ikkita
C. beshta *
D. Oltita

9. MP akkumlyatoridan kodlangan informasiya qiymatlar xotira yacheykasiga qaysi shina orqali uzatiladi.

A. Adresli
B. Qiymatlar *
C. Boshqarish
D. qiymatlar va adreslar

10. Markaziy prosessorni qaysi muhim bloki uni ichki sistemasini hamma o'zgartirishlarini boshqarish uchun mo'ljallangan?

A. qiymatlar shinasi
B. boshqarish va sinxronizasiyalash bloki *
C. buyruqlar deshifratori
D. holat registri

11. Xotiradan olinadigan amallar kodini (KOP) adresini qaysi blok ko'rsatadi?
A. Xotiradan olinadigan amallar
B. bajaruvchi va sinxronizasiyalovchi seksiya(blok)
C. Buyruqlar deshifratori *
D. buyruqlar sanagichi
12. Holat registri qaysi blok bilan (qattiq) bog'langan?
A. ALQ (ALU) *
B. akkumulyator bilan
C. buyruqlar shifratori bilan
D. buyruqlar sanagichi bilan
13. Markaziy prosessor qanday integral sxema?
A. operativ xotira qurilmasi (OXQ)
B. doimiy xotira qurilmasi (DXQ)
C. mikroprosessor *
D. tranzistorlar bloki
14. Tipik MikroEHM ni uchta tipik bog'lanishini ayting.
A. adreslar shinasi, qiymatlar shinasi, boshqaruvchi shina *
B. adreslar shinasi, qiymatlar shinasi, elektro'tkazuvchilar
C. adreslar shinasi, qiymatlar shinasi, peremichka
D. adreslar shinasi, qiymatlar shinasi, p-n bog'lanish
15. Stek qanday ketma-ket tipda qayta ishlaydigan xotira oblastidir:
A. PUSH
B. CALL
C. LIFO *
D. OFIL
16. Tipik MP maxsus bo'lgan 16 razryadli registrni nomini ayting
A. Adreslar qiymatlar
B. RS buyruqlar xonagichi
C. SP-stek ko'rsatkichi
D. VS registrlari *
17. MP ni vaqtincha to'xtatishni talab qiluvchi qanday signal mavjud
A. kirish signali
B. adresini o'zgartirish
C. asosiy programmaga qaytish *
D. sistemani inisializasiyalash
18. Akkumlyatordan MP xotira qurilmasiga kodlangan ma`lumot qaysi shina orqali uzatiladi?
A. adreslar
B. qiymatlar *
C. boshqaruvchi
D. adreslar va qiymatlar

19. **MP nima ?**
A. Ma`lum vazifani bajara oladigan, programma asosida ishlaydigan ALQ, ichki interfeyslar, boshqaruvchi qurilmadan tuzilgan tugallangan katta integral sxemadir.
B. Ma`lum vazifani bajara oladigan, ALQ, BQ, ichki va tashqi interfeyslardan, doimiy va o'zgaruvchan katta xotira qurilmalardan, vaqt intervallarini tashkil etuvchi, boshqaruvchi qurilmalardan xamda programma asosida ishlovchi katta integral` sxemadir.
C. A+ ichki registrlardan tuzilgan tugallangan katta integral sxemadir. *
D. V+ichki registrlardan tuzilgan katta integral sxemadir
20. **Mikroprosessorlarni sinflari.**
A. Yaratilish texnologiyasi bo'yicha, qiymatlar shinasini,adreslar shinasini razryadligi bo'yicha, ichki registrlarni soni bo'yicha, adreslash usullari bo'yicha.
B. Buyruqlarning soni, iste`mol qiladigan quvvati, manbasining sonlari, ishlash chastotalarini kattaligi, korpuslarining turlari, ishlash mustaxkamligi bo'yicha.
C. Qo'llaniladigan soxasi bo'yicha, ishchi xaroratining oralig'i bo'yicha va <<B>> punkti.
D. A+B+C punktlar. *
21. **Rivojlangan universal mikroprosessorga kiruvchi sxemalar yoki bloklar.**
A. MP, OZU, PZU, ichki interfeyslar. taktli impul`slar generatori.
B. Taymer, parallel` va ketma-ket interfeyslar. TIG
C. A+B *
D. MP, OZU, PZU, ichki va tashqi interfeyslar, taymer, parallel` interfeyslar.
22. **KR580 seriyali mikroprosessorlarni tarkibiga kiruvchi KIS lar.**
A. KR580VA80A, KR580VA55; KR580VA51; KR580GF24.
B. KR580VA80A; KR580VI53; KR580VH59; KR580GF24.
C. KR580VA80A; KR580VT57.
D. A+B+C larni hammasi *
23. **Mikroprosessor (MP) bu-**
A. axborotni qayta ishlaydigan programma va konstruktiv jixatdan bir nechta KIS ga asoslangan qurilma
B. axbortni kayta ishlash uchun mo'ljallangan, programma bilan boshqariladigan va konstruktiv jixatdan bitta yoki bir nechta katta integral sxemalarga (KIS) asoslangan qurilma *
C. axborotni qayta ishlab, KISga uzatuvchi qurilma
D. A,B
24. **Zamonaviy MP qurilmalari _____ razryadli formatga va real vaqtga yaqin rejimda ishlaydi. Kerakli razryadlarni toping?**
A. 8, 16, 32,64 *
B. 16, 24, 32

C. 16, 32, 64
D. 16, 8, 128
25. **MP va MPK vazifasiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?**
A. universal va maxsus *
B. maxsus va maxsuslashgan
C. belgilanadigan va o'rnatiladigan
D. A,B
26. **MP va MPK lar arxitekturasiga ko'ra necha xil bo'ladi?**
A. 1
B. 2
C. 4
D. 3 *
27. **Seksiyali MP larga qaysilar kiradi?**
A. 780, 1810, 1801 va boshqalar
B. 1816, 1824, boshqalar
C. 1810, 1816, 1801 va boshqalar
D. 589, 1804, 1808 va boshqalar *
28. **MPBSsi ichida necha xil turdagi signallarni uzatish uchun xizmat qiluvchi shinalar mavjud?**
A. 2 *
B. 3
C. 4
D. 5
29. **Manbaga bog'lik xotira turi bu-?**
A. PZU
B. OZU *
C. OZU, PPZU
D. A,B
30. **Manbaga bog'lik bo'lmagan xotira bu-?**
A. PPZU
B. OZU
C. PZU, PPZU *
D. registr
31. **Qayta programmalashtiriladigan xotira bu-?**
A. PPZU *
B. OZU
C. PZU
D. PZU, OZU
32. **OZU necha xil bo'ladi?**
A. 2 *
B. 5
C. 3

D. 4

33. **Registr bu -?**

A. kirishdagi impulslar sonini sanash uchun xizmat qiladi

B. ikkilik axborotni uzatuvchi, ayrim o'zgartirishlarni amalga oshiruvchi, hamda to'g'ri kodlarda ma`lumotni uzatuvchi qurilma

C. ikkilik axborotni qabul qiluvchi, saqlovchi, ayrim o'zgartirishlarni amalga oshiruvchi, hamda to'g'ri va teskari kodlarga ma`lumotni o'zgartiruvchi qurilma *

D. A,B

34. **MPBS da qo'llaniladigan xotira turlari ?**

A. doimiy va operativ

B. ichki va tashki

C. doimiy

D. A, B *

35. **Tashqi xotira turlariga nimalar kiradi?**

A. disketa, prosessor, displey

B. vinchester, disketa, klaviatura

C. disketa, vinchestr, magnit lentasi, kompakt disk *

D. disketa, sichkoncha

36. **Ko'p prosessorli sistemalarni qo'llanilishining asosiy sabablaridan biri hisoblash jarayonini _____ hal qilinadigan bir nechta masalalarga ajratib, sistemani _____ oshirish ,real vaqt rejimida ishlashini ta`minlash.**

A. ketma-ket, tezkorligini *

B. parallel, tezkorligini

C. dinamik, tezkorligini

D. xamma javob to'g'ri

37.**MPBSsi ichida necha xil turdagi signallarni uzatuvchi shinalar mavjud?**

A. 2 *

B. 4

C. 1

D. 3

38. **OZU necha xil bo'ladi?**

A. 8

B. 5

C. 3

D. 2 *

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Javob	D	B	D	A	C	B	A	C	B	B	C	A	C	A	C	D	C	B	C
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
D	C	D	B	A	A	D	D	A	B	C	A	A	C	D	C	A	C	A	D

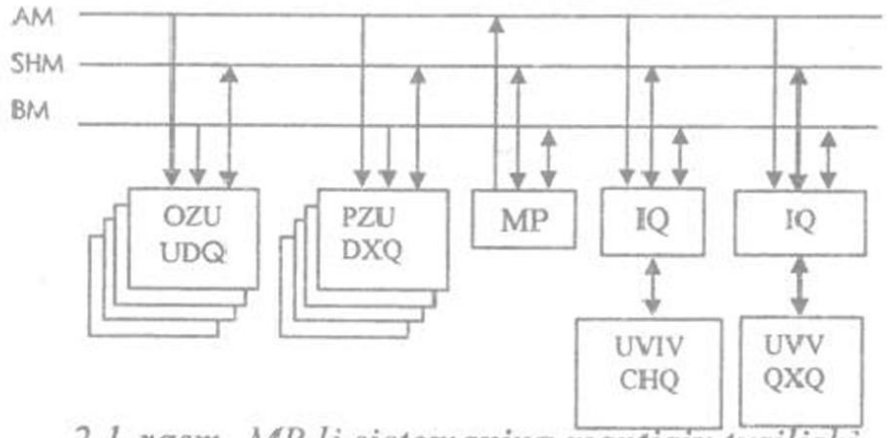
I I BOB. MIKROPROTSESSORLI SISTEMALARNI LOGIK STRUKTURALARI, MP BOSHQARUVCHI QURILMALARINI TUZILISH ASOSLARI.

2.1. MIKROPROTSESSORLI SISTEMANING LOGIK TUZILISHI.

Mikroprotsessor asosidagi haqiqiy elektron sistemasi ko'p vazifalarni bajaruvchi qurilmalarni (bloklarni) o'z ichiga oladi, ana shulardan bittasi MP. Sistemaning hamma qurilmalari standart interfeysga ega bo'ladi va yagona ma'lumotlar magistraliga ulanadi (2.1-rasm). [2,8]

Sistemaga qo'yilgan talabga ko'ra MP bitta kristalli yoki KIS, ko'p kristalli mikroprotsessorli komplekti asosida bitta platali qurilma bo'lishi mumkin.

Sistemada MP markaziy boshqaruvchi va qiymatlarni arifmetik mantiqiy o'zgartiruvchi qurilma vazifasini bajaradi. MP, boshqaruvchi qurilma vazifasida sistemani mantiqiy qurilmalarini ketma-ket ishlashini ta'minlovchi sinxrosignallar ketma-ketligini va mantiqiy signallarni ishlab chiqadi.



2.1-rasm. MP li sistemaning mantiqiy tuzilishi

Operandlar deb, MPni arifmetik – logik blokida amaliy o'zgartirishga mansub bo'lgan sonlarga aytiladi. Operandlar bo'lib boshlang'ich son, natija, o'zgarmas son yoki boshqa kattaliklar bo'lishi mumkin. Mikroprotsessorda amallar bitta yoki ikkita operandlar ustida o'tkazilishi mumkin.

Mikroprotsessor sistemasida xotira har xil xotira qurilmalarida amalga oshirilishi mumkin. Xotiralar iqtisodiy-texnik nuqtai nazarga ko'ra yarim o'tkazgichli doimiy va operativ o'zgaruvchan xotira qurilmalarida tashkil etilishi mumkin.

Yarim o'tkazgichli doimiy xotira qurilmasi (DXQ - PZU) sistemaning ishlash jaraenida avvaldan yozilgan qiymatlarni faqat o'qishga imkon beradi.

Yarim o'tkazgichli tez o'zgaruchan operativ xotira qurilmasi (O'XQ-OZU) qiymatlarni operativ yozib va o'qishni ta'minlaydi (mikroprotsessorni ishlash tempiga mos tushadigan). O'XQ ning kamchiligiga ularning manbaga bog'liqligi kiradi, ya'ni manba o'chsa ma'lumotlar yo'qoladi.

Sistemaning xotirasi adreslanadi, ya'ni har bir so'z xotira yacheykasiga o'zining noyob (unikal) adresi bilan yoziladi. So'z bu ikkilik sonlarning ikkilik

razryadlarining yig'indisidir. Xotiradan sonlarni o'qish (olish) yoki xotiraga sonni yozish uchun xotiraning adresini aniq berish kerak.

Qiymatlarni kirituvchi qurilma (UVV) – bu qurilmalar, vositalar, MP ning registriga yoki xotiraga qiymatlarni tashqaridan (klaviaturadan, boshqaruvchi pultdan, perfolentadan, perfokartadan, magnit lentalaridan, kasseta, diska, dispetcherlardan) uzatish vazifasini bajaradi.

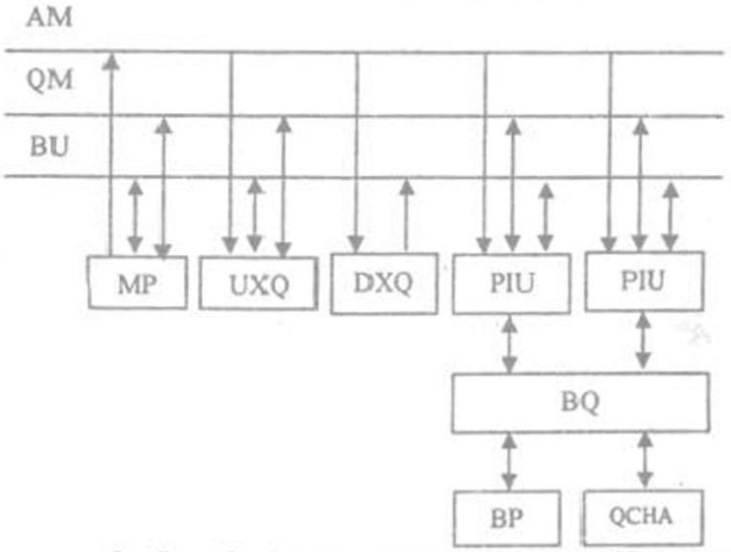
Qiymatlarni uzatuvchi qurilmalar (UVV) – bu qurilmalar, vositalar MP ning registrlaridan yoki xotira yacheykasidan (displey, pechatlaydigan qurilma, tashqi xotira qurilmasi, boshqaruvchi qurilma va sh. o'xsh.) qiymatlarni o'qish vazifasini bajaradi.

Kiritish/chiqarish uchun ishlatiladigan har xil qurilmalarni, ularni hamma bog'lanishlarini va xabarlarini standart ko'rinishga keltirish zarur, ya'ni interfeyslarni moslash kerak. Buning uchun ma'lumotli kontroller (informatsion kontroller – IK) degan maxsus apparat blokidan foydalaniladi. Bu ma'lumotli kontroller MP ning ma'lumotli magistraliga ulanish tomonida standart interfeysga ega, kiritish/chiqarish qurilmalari tomonidan esa standart bo'lmagan interfeysga ega (interfeys – bog'lanishning o'zgartirgich vazifasini o'taydigan qurilmadir).

Mikroprotsessor O'XQ, DXQ, kiritish/chiqarish qurilmalari bilan birgalikda mikroEHM ni tashkil etadi.

2.2. PROGRAMMALASHTIRILADIGAN UNIVERSAL KONTROLLERNI LOGIK TUZILISHI.

Kontroller (mahalliy boshqaruvchi blok) kiritish/chiqarish apparatlarini (KCHA - AVV) boshqarish uchun kerak. Kiritish/chiqarish apparati (KCHA) EHM ning ma'lumotli kanalini va KCHA ga boshqaruvchi ma'lumot va qiymatlarini manbasi bo'lgan qismlarini elektromexanik va logik ulanishlarini ta'min etadi. Kontroller ma'lumotlarning ketma-ketligini, miqdorini, elektrik kattaliklarini, vaqt bo'yicha holatini va ma'lumotli kanallar hamda KCHA orasidagi ma'lumotning yo'nalishlarini boshqarib turadi.



2.2-rasm. Programmalashtiriladigan universal kontrollerning tuzilishi.

PIU – programmalashtiruvchi interfeys
BQ – bog'lovchi qurilma.
BP – boshqaruvchi pul't.
KCHA – kirituvchi, chiqaruvchi apparatura.

Kontrollerning asosiy vazifasi yana shundan iboratki, u bittalik yoki guruhli ventillarning ochilish-berkilish shartlarini ta'minlab turadi, har xil turdagi elektrodvigatellarni, elektromexanik qayta ulagichlarni ishga tushirishni ta'minlaydi. Solenoidlarni kuzatadi, KCHA datchiklardan olinib kuchaytirilgan va tashkil etilgan ma'lumotlarni qabul qilishni ta'minlab beradi. Programmalashtiriladigan universal kontroller bitta kristalli KIS ko'rinishida yoki sektsiyali ulangan mikroprotsessorli KIS komplektlari asosida amalga oshiriladi.

Yuqori darajali integrallashtirilgan integral sxemalarning iktisodiy-texnik kattaliklari (parametrlari), EHM ni ma'lumotlarni kiritish/chiqarish apparaturasidagi (KCHA) elektron sxemalar orqali boshqarib turadi. Bu yerda quyidagilar ta'minlanadi:

1). Funksional egiluvchanlik, ya'ni bu rivojlangan buyruqlar sistemasidan foydalanib va berilayotgan xabarlarga reaktsiya qilish imkoniyati bo'lgan xolda murakkab xabarlar ketma-ketligini tuzish hisobiga funksional egiluvchanlik ta'minlanadi.

2). Ierarxik boshqarish sistemalarida taqsimlangan boshqarish usullaridan foydalanish. Bu usuldan shunday paytda qo'llaniladiki, qachonki ma'lumotlarni o'zgartirishning optimal jarayoni yuqori boshqarish pog'onada olib borilsa. Maxalliy boshqarish esa kiritish/chiqarish apparaturalarining holatlarini yuqoriroq darajada boshqarish vositalarini boshqarish xabarlarini bevosita qabul qiladigan va interpretatsiyalaydigan ichki qurilma-kontroller bilan amalga oshiriladi.

3). Kiritish/hiqarish apparaturasini (KCHA) boshqaruvchi qurilmaning oson modifikatsiyalanishi va ixtisoslanishi, kiritish/chiqarish apparaturasining boshqarish algoritmi bir xil beriladi va programma ko'rinishida DXQ ga yozib qo'yilishi mumkin.

Shunday qilib, ishlash jarayonida programmalashtilaradigan kontroller yuqoriroq boshqarish vositalaridan boshlang'ich qiymatlarini va vazifalarini oladi hamda yuqori darajadagi vositalarga bog'liqsiz va alohida ular bilan bir paytda bir xil programmani ko'p marta bajarishi mumkin.

Programmalashtiriladigan universal kontrollerlarning mantiqiy tuzilishi 2.2-rasmda keltirilgan. Kontroller magistral ko'rinishdagi strukturali tuzilishga ega. Kiritish/chiqarish apparaturasini boshqarish bitta kristalla bajarilgan MP, mikrokontroller yoki mikroEHM ta'minlaydi. Agarda MPning apparatli imkoniyati yetarli bo'lmasa, u holda magistrallarga xotirani kengaytiradigan UXK va DXQ lar ulanadi ularning xotira maydonlari qo'shimcha kontroller bilan boshqariladi.

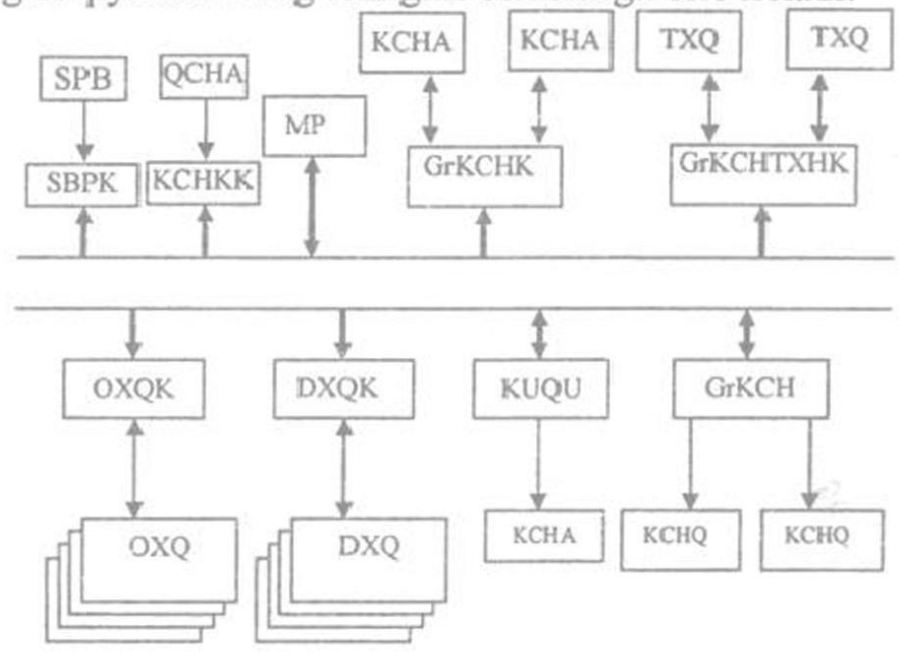
Programmalashtiradigan interfeysning uzellari (PIU), bog'lanish uzellari (BU) bilan boshqarish pul'ti (BP) va kiritish/chiqarish apparaturasi (KCHA)

modul strukturasiga ega. Kontroller avvaldan berilgan va ishlatilgan, xotirasiga kiritilgan qattiq programma asosida ishlaydi. Kontroller ishlaganda uning odam bilan muloqatda bo'lishiga ehtiyoj yo'q. Programmalashtiradigan interfeysning uzeli (PIU), kiritish/chiqarish apparaturasining (KCHA) tuzilishini, ishlashini (spetsifikasini) hisobga olishni va ma'lumotlarni ichki interfeysining ma'lumotli magistralidan har xil KCHA ni interfeisiga o'tishiga imkon beradi.

KCHA sida boshqarish ishlarini ixtisoslashtirish, MP ning buyruqlarini ma'lum ketma-ketlikda bajarilishi, magistral shinalari orqali, xabarlar berish bilan ta'minlanadi. Berilayotgan xabarlarni sonlari programmalashtiriladigan interfeyslarning uzellarining soniga bog'liq.

2.3. RIVOJLANGAN MP SISTEMASINI LOGIK TUZILISHI.

Rivojlangan yoki umumlashtirilgan mikroEHM ni tuzilish sxemasi 2.3-rasmda keltirilgan. Bu mikroEHM da EHM ni qurilmalarini hammasini boshqaruvchisi sifatida programmalashtirilgan kontroller ishlatiladi. Masalan, sistemali boshqaruvchi pul'tni kontrolleri (SBPK). Sistemali boshqaruvchi pul'tning kontrolleri sistemali boshqaruvchi pul't (SBP) bilan birga ishlash uchun qo'llaniladi. Hamma kiritish/chiqarish apparatlari (KCHA) kiritish/chiqarish qurilmasining kontrolleri (KCHQK) yoki guruhli kiritish/chiqarish kontrolleri (GrKCHK) orqali boshqariladi. DXQ yoki O'XQ lar o'ziga tegishli bo'lgan kontrollerlar operativ xotira qurilmasining (OXQQ) va doimiy xotira qurilmasining kontrollerlari (DXQK) orqali boshqariladi. EHM ni bunday tuzilishda tashkil qilganda, markaziy protsessor (MP), programmalashtiriladigan kontrollerni faqatgina kontroller detallashtirilgan yuqori darajadagi boshqaruvchi ma'lumot bilan ta'minlaydi. Shuning uchun ham sistemaning ma'lumotlar magistralida boshqaruvchi ma'lumotlar miqdori keskin kamayadi, bu uzatilayotgan qiymatlarning tezligini oshirishga olib keladi.



2.3-rasm. Rivojlangan MPli sistemaning mantiqiy tuzilishi

SBPK – sistemali boshqaruvchi pultning kontrolleri;
SPB – sistemali boshqaruvchi pul't;
KCHA – kirituvchi/chiqaruvchi apparat;
GrKCHK – guruhli kirituvchi/chiqaruvchi kontroller;
OXQK – operativ xotira qurilmasining kontrolleri;
DXQK – doimiy xotira qurilmasini kontrolleri;
KCHA – kirituvchi/chiqaruvchi apparatura;
TXQ – tashqi xotira qurilmasi;
GrKCHTXK – guruhli kirituvchi/chiqaruvchi tashqi xotira kontrolleri.

Katta integral sxemasining (KIS) arzon narxi va yuqori mustahkamligi istalgan kattaliklarga yozish uchun, hamma hisoblash sistemalarining podsistemalarida taqsimlangan boshqarishni va taqsimlangan qayta ishlash jarayonini kiritishga imkon beradi. Bu esa detsentralizatsiyalangan boshqaruvchi va ma'lumotlarni qayta ishlovchi sistemalarda hisoblash jarayonlarining yangi usullarini aniqlab tashkil etib beradi.

2.4. MIKROPROTSESSORDA ISHLATILADIGAN BOSHQARUVCHI QURILMANING TUZILISH ASOSLARI.

Boshqaruvchi qurilma (BQ) quyidagi vazifalarni bajara olishi kerak:

— programmaga asosan navbatdagi buyruqni adresini tashkil etishi;

— OXK (OZU) yoki DXQ (PZU) dan navbatdagi buyruqni chaqirishi;

— buyruqlar registriga bajarishga mansub bo'lgan buyruqni yozib qo'yishi;

— amallar buyrug'ining kodini shifrlash natijasi bo'yicha xabarlarni ishlab chiqishi va ularni amallarni bajarish uchun kerakli ketma-ketlikda mashinaning bloklari hamda qurilmalariga yuborishi;

— OXQ dan operandlarni tanlashi va ularni ALQ dan OXQ ga operandlarning adresini berishi;

— Bajarilgan amalning natijasini ALQ dan OXQ ga yuborishi yoki keyinchalik hisoblashda foydalanish uchun AK ga qoldirishi;

— EHM ni ishga tushirishi va to'xtatishi, uni har xil rejimlarda ishlashini nazorat qilishi (avtomatik, davriy, taktli ishlashi);

— Qiymatlarni kiritishni, chiqarishni ta'minlashi va boshqalar.

MP (mikroEHM) orqali bajariladigan har xil amal (arifmetik, logik boshqaradigan, o'tkazadigan va boshqalar) murakkab harakatlardan tashkil topgandir va qator oddiy - bitta taktli harakatga yoki mikroamalga bo'linadi: Boshqaruvchi qurilma OXQ ga ALQ dan operandalarni uzatish, operandlarning ishorasini o'zgartirish, o'tkazish va shunga o'xshashlar.

Har bir mikroamalni bajarish maxsus xabarlar yordamida amalga oshiriladi. Maxsus xabarlar yordamida BQ da impul's yoki potentsial ishlab chiqiladi va kerakli vaqtda tegishli boshqaruvchi shinalar orqali elektron sxemalarga yuboriladi. Berilgan buyruqni amalga oshiradigan mikroamallar

to'plamini bu amalning mikroprogarammasi deyiladi.

MP bitta mikroamalni yoki mikrobuyruqni bajarishga sarf qilgan vaqtini mashina takti deyiladi. Bitta amalni (qo'shish) bajarishga sarf qilingan vaqtni mashina davri deyiladi.

Hozirgi MP va mikroEHM boshqaruvchi impulslarni ishlab chiqadigan quyidagi ikki usuldan foydalaniladi:

1. Doimiy xotira qurilmasi (DXQ) yoki qayta programmalashtiriladigan xotira qurilmasi (QPXQ-PPZU) asosidagi usul. Bu usulni amallarni bajarish sxemasi yoki apparatli boshqarish usuli ham deyiladi.

2. Programmalashtiriladigan logik matritsa (PLM) yoki amallarni bajarishni mikroprogrammali boshqarish (egiluvchan boshqarish logikasi) usuli.

Birinchi usulda mikrokomandalarning xotira blokini DXQ, QPXQ (REPZU) kabi xotirali standartli KIS ga birlashtiradi yoki o'rta integratsiyalangan sxemada alohida qurilma ko'rinishida tayyorlaydi.

PLM negizida qurilgan BQ larda hamma bloklar tugallangan raqamli avtomat ko'rinishidagi bitta KIS ga biriktiriladi. Bunday BQ ni ishlash qonuniyati matritsaning ichki magistralini ulanishi (kommo'tatsiyasi) bilan aniqlanadi.

Amallarni sxemali boshqarish deganda xotira elementlaridan va logik elementlardan tuzilgan BQ tushuniladi. Bunday BQ bir xil bo'lmagan tuzilishga ega bo'ladi va katta tezlikni ta'minlaydi.

Sxemali va mikroprogrammali BQ o'zining asosida mikroprogrammali boshqarish negizidan foydalaniladi. Ular orasidagi farqi shundaki, ya'ni mikroprogramma negizini har xil texnik yo'l bilan amalga oshirishdadir.

Sxemali BQ da mikroprogrammalar sxemaga logik elementlar orqali mahkamlab (kavsharlab) qo'yilgan (ulangan) aloqasi bilan aniqlanadi. Mikroprogrammali BQ ni ishlash tavsifi maxsus xotiraga kiritilgan mikroprogrammalardan kelgan ma'lumotlar bilan aniqlanadi. Mikroprogrammalash bitta mikroprogrammali buyruq orqali, berilgan amalni bajarish uchun mikrokomandalar ketma-ketligi bilan almashtirishga imkon beradi. Masalan "bo'lish" mikroprogrammali buyrug'i DXQ ga yozilgan butkul mikrokomandalar ketma-ketligi bilan almashtiriladi.

Ko'p kristalli mikroprogrammali boshqaruvchi MP da programmist va foydalanuvchi murojaat qilaoladigan tashqi mikro-programmalash usuli ishlatiladi. Bunday usulda mikroprogrammalar ma'lumotni bir marta yoki ko'p yozadigan maxsus mikroprgrammali xotira qurilmasida saqlaydi. Bu yorda sistemadan foydalanuvchi DXQ, QPXQ ni yangisiga almashtirish yo'li bilan yoki boshqatdan programmalash yo'li bilan mikrokomandaning, mikroprogrammaning qiymatini almashtirish mumkin.

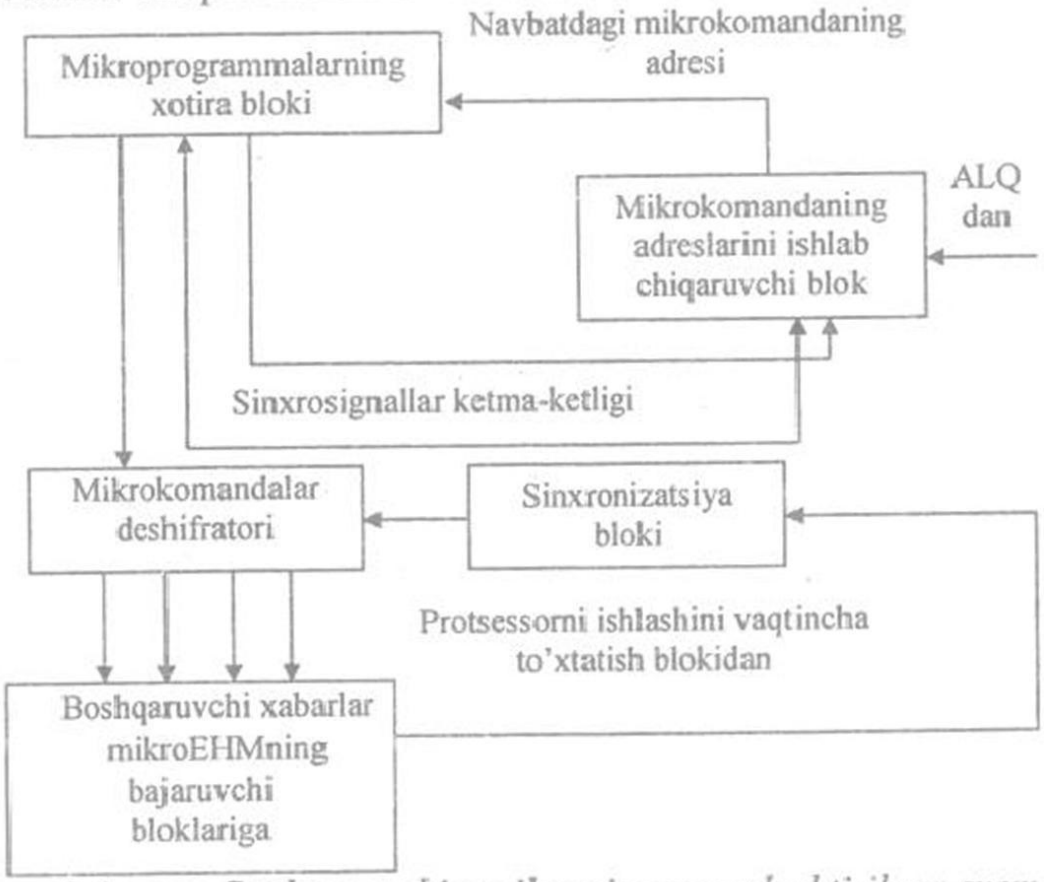
Mikroprotsessorda ishlatiladigan boshqaruvchi qurilmaning MP ni BQ si hozirgi buyruqqa asosan tegishli mikroprooperatsiyalar ketma-ketligini bajarishni ta'minlaydi va bajarilayotgan programmaga tegishli programmaning buyrug'ini tanlashni ta'minlaydi.

2.4-rasmda mikroprogrammali boshqaruvchi qurilmaning umumlashtirilgan sxemasi keltirilgan.

Bu qurilma quyidagi bloklarni o'z ichiga oladi:

1. Mikroprogrammalarning xotira bloki;
2. Mikrokomanda adreslarini ishlab chiquvchi blok;
3. Mikrokomandalar deshifratorining bloki;
4. Sinxronizatsiyalovchi blok.

Bu yerda, mikroprogrammaning xotira bloki mikrokomandalarni saqlash uchun belgilangan. Mikrokomandalar adreslarini ishlab chiquvchi blok navbatdagi mikrokomandaning adresini tashkil etish uchun mo'ljallangan. Navbatdagi mikrokomandaning adresini shakllantirish bajarilayotgan mikrokomandaning kodiga, ALQ da bajarilayotgan amalni kodining belgisiga, protsessorni sinxronizatsiyalovchi va vaqtincha to'xtatuvchi bloklarining ma'lumotlariga bog'liq. Sinxronizatsiyalashtiruvchi blok MP ni asosiy bloklarini ketma-ket ishlashini ta'minlash uchun, boshqarish xabarlarini qabul qilish va ketma-ket sinxrosignallar ishlab chiqish uchun kerak. Mikrokomandalar deshifratori bajaruvchi bloklarga beriladigan boshqaruvchi xabarlarni ishlab chiqish uchun ishlatiladi.



2.4-rasm. Boshqaruvchi qurilmaning umumlashtirilgan sxemasi.

2.5. MIKROKOMANDALARNING TIPIK TUZILISHI VA ZONALARDA BAJARILADIGAN ISHLARI.

MP li qurilmalarda, asosan, mikroprogramma asosida ishlaydigan boshqaruvchi qurilmalar ishlatiladi.

Mikrokomanda so'zi quyidagi tipik formatni o'z ichiga oladi (2.5-rasm) [8]:

—mikrooperatsiya zonasi;

—navbatdagi adresning zonasi;

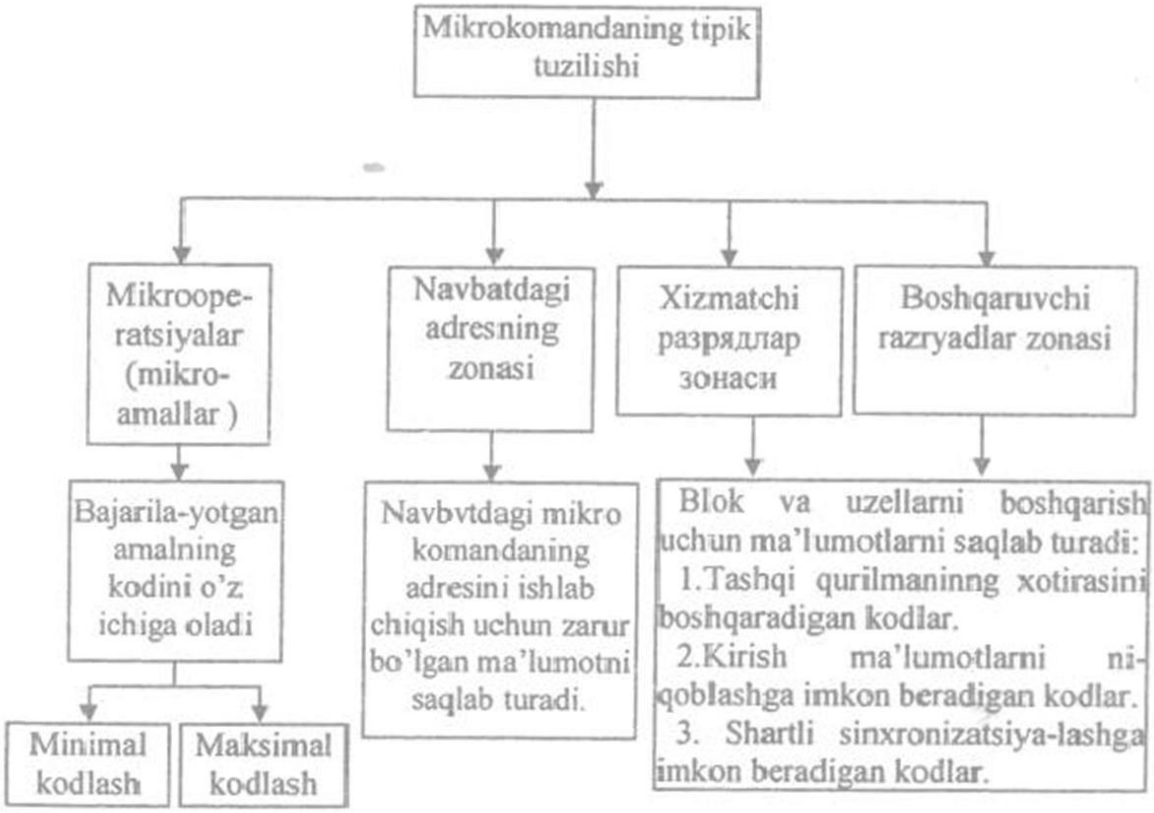
—xizmatchi razryadlar zonasi;

—boshqaruvchi razryadlar zonasi;

Mikrooperatsiya zonasi bajarilayotgan amalni kodini o'z ichiga oladi. Mikroprogrammalashtirish amaliyotida mikrooperatsiyalar zonasi alohida kodlashning asosiy strategiyasi bor: minimal va maksimal kodlash.

Minimal kodlashda mikrooperatsiyalar zonasi alohida maydonlarga bo'linadi. Ularning har biri ma'lum razryadlar soniga ega bo'ladi va kombinatsiyali dekodlaydigan sxema orqali amallar qurilmasini aniq boshqaradi. Har xil maydonlarning qiymatlari bir biriga bog'liq emas. Minimal kodlash strategiyasi gorizontal mikroprogrammalashga olib keladi. Mikrokomandaning har bir razryadi tegishli blokning yoki amallar qurilmasi uzelining ishlashini boshqarib turadi. Mikrooperatsiyalar zonasining razryadi boshqaruvchi qurilmalarning soniga teng.

Maksimal kodlashda mikrooperatsiyalar zonasi formatlar zonasini va mikrooperatsiyalar maydonini o'z ichiga oladi (2.5-rasm). Har bir format bitta amallar blokini boshqarish uchan kerak. Har bir formatga belgilab qo'yilgan (terilgan) mikrooperatsiyalar mavjud. Maksimal kodlanadigan mikrokomandalar kichkina razryadlarga ega, biroq murakkab deshifratsiyalashni talab etadi, u bir qancha amallar blokini boshqarishga imkon bermaydi.



2.5-rasm. Mikrokomandaning tipik tuzulishi va uni tashkil etuvchi zonalarining bajaradigan vazifalari.

Adreslarni ishlab chiqadigan blokning tuzilishi (AICHB). AICHB Mikroprogrammali boshqaruvchi qurilmaning asosiy bloklaridan hisoblanadi. Bu blok programmalashning tilini va logik imkoniyatini aniqlaydi. Bu blokning (tuzilishi boshqaruvchi qurilmaga navbatdagi mikrokomandaning adresini ishlab chiqish mexanizmini ko'rsatib beradi. MP li hisoblash sistemasida boshqaruvchi qurilma) (BQ) mikroprogrammani boshqaruvchi blokning mahsus KIS lari asosida amalga oshiriladi. Mikroprotsessorli boshqaruvchi qurilmalarda mikrokomandaning navbatdagi adresini tashkil etishning eng ko'p tarqalgan usullari, mikrokomandaning formati va xotira styokiga binoan, inkrementli schetchik va "navbatdagi adres" ning maydonidan foydalaniladi.

Mikroprotsessorli hisoblash sistemalarida BQ qoida bo'yicha boshqaruvchi mikroprogrammali blok maxsus KIS asosida tashkil etiladi. Bunday KIS hamma rivojlangan sektsiyali MPK da joriy etilgan va xotirani adreslash uchun foydalaniladi. Bu xotirada mikrooperatsiya ko'rinishida ishchi programma yoki mahkamlangan buyruqlar sistemasini interpretatsiyalovchini o'z ichiga olgan. Boshqaruvchi qurilma uchun KIS ning turini tanlash hisoblash mashinasini aniq qo'llash uchun qo'yiladigan talabga juda bog'liq.

Boshqaruvchi qurilma shartli va shartsiz o'tishlarda adreslashning qanday usullari borligini va adreslarning manbalarini, adreslarning modifikatsiyalash mexanizmlarini aniqlaydi.

Mikroprogramma orqali boshqariladigan hisoblash qurilmalarining algoritmlarida o'tishlar tiplarining soni chegaralangan. Har bir aniq holatda bu son dalillangan bo'lishi mumkin va shunga yarasha mikrokomandalarning adreslari ishlab chiqadigan blok ularni bajarilishini ta'minlashi kerak.

Mikroprogrammali boshqarishning algoritmlarida ushbu o'tishlar eng ko'p tarqalgan [2]:

1. Ai adresidan Aj adresi bo'yicha biron bir aniqlangan adreslash usuli bo'yicha shartsiz o'tish (2.8,a-rasm).

2. Biron bir "S" sharti bajarilganda Aj adresi bo'yicha va "S" sharti bajarilmaganda Ak adresi bo'yicha shartli o'tish (2.8.b-rasm).

Davrlarni shart bo'yicha bajarish. Bu shart 2.8.v-rasmdagi shart bo'yicha.

3. Shartli o'tishdan foydalanib yoki bo'lmasa stek yordamida (2.8.v.g-rasm) bajariladi. Bunday o'tishlarning bajarilishida stekdan Ak adresiga chiqish "S" sharti bajarilganda amalga oshiriladi.

4. Davrlarning bajarilishini ularga berilgan son bo'yicha takrorlanishi.

Buni tashkil etish BQ ning tarkibiga kiruvchi (2.8.d-rasm) N1 sonini

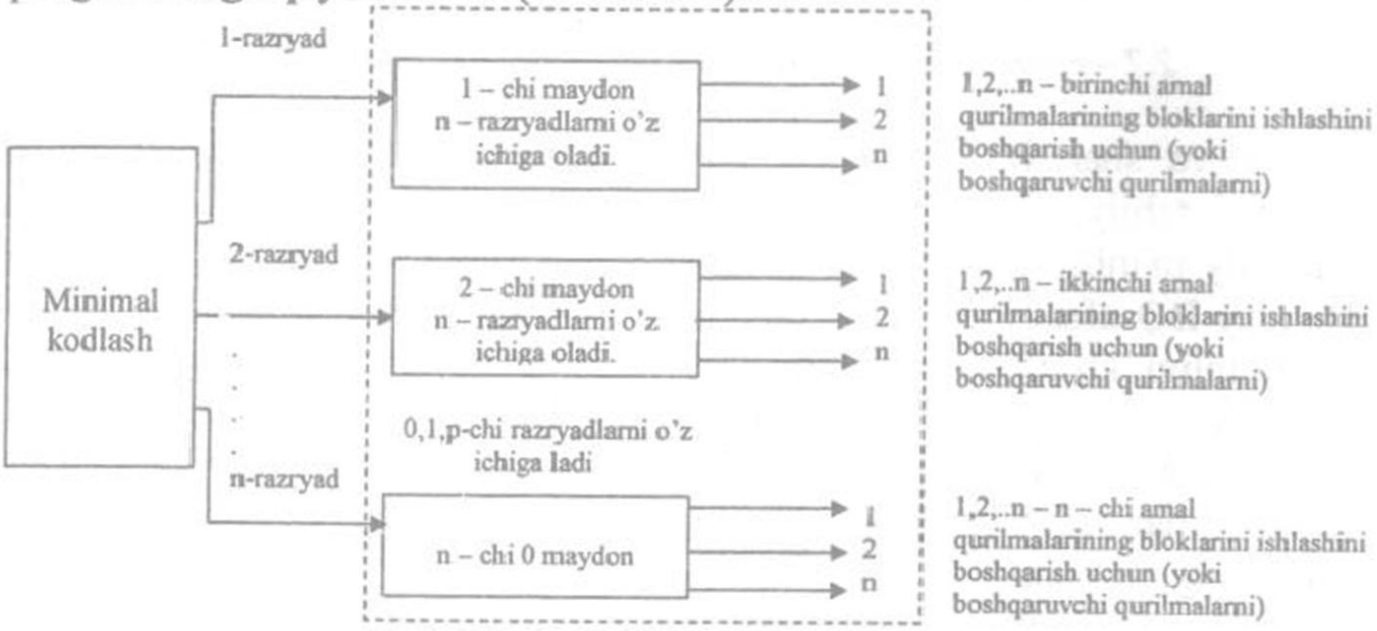
takrorlovchi K sanagichi orqali amalga oshiriladi.

5. Aj mikroprogrammasiga shartli o'tish va undan "S" shartining qiymati bo'ylab (sanagichni qiymati bo'yicha) qaytish (2.8.v-rasm).

6. Nolli xabarlarni sanagich-inkrementorning adresiga uzatish bilan mikrokomandani bajarishini takrorlash.

7. Aj mikroprogrammasiga shartli o'tish va undan davrlar sonini (miqdorini) sanagich bo'yicha qaytib o'tish (2.8.j-rasm).

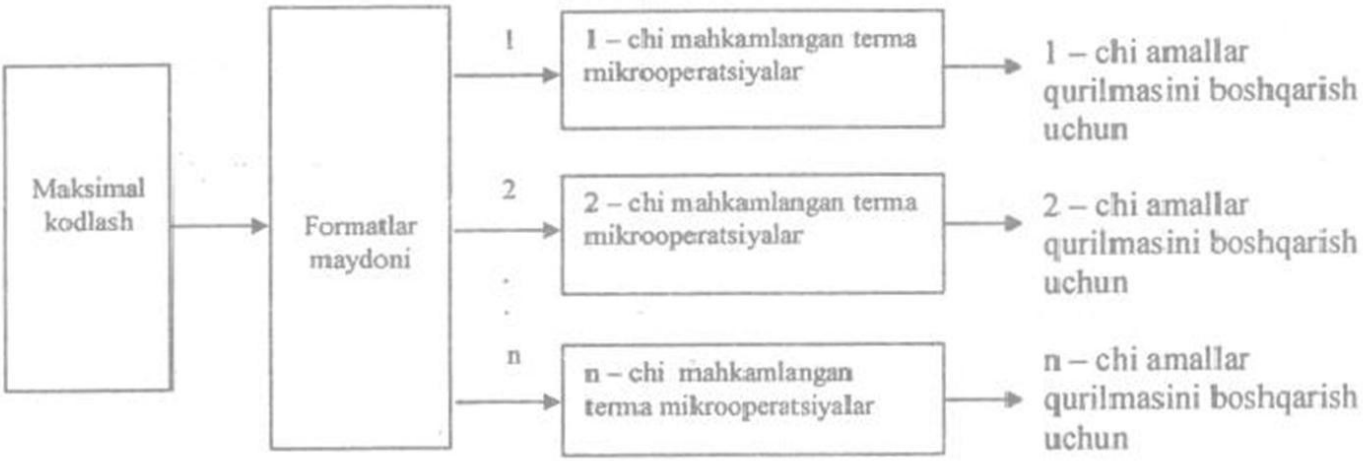
8. Mikroprogrammaga shartsiz o'tish va u bajarilgandan keyin asosiy programmaga qaytib o'tish (2.8.z-rasm).



2.6-rasm. Mikrooperatsiyalar zonasida minimal kodlash jarayoni.

Qarab chiqilgan o'tishlarning hammasini bajarish uchun BQ tarkibida ushbo'lar bo'lishi kerak: ichki adreslarining manbasini mul'tiplekslaydigan vosita (2.8.v-rasm turidagi o'tishlar), inkrementatorli va direktorli nolning mikroprogrammali sanagich registrini (1), to'liq qo'shuvchi (3,4), niqoblaydigan vosita adreslarining maydonini konkatenatsiyalaydigan (v), holatlarni qayd qiluvchi vosita bilan stekli xotirani (to'liq/bo'sh) tashqi qurilmalarga adreslash uchun mikroprogrammali xotira chiqishida uchta holatli buferli sxemaga ega bo'lishi kerak.

Navbatdagi adresni aniqlash uchun eng oddiy qurilmalarga inkrementli sanagich kiradi. Navbatdagi mikrokomandani adresi bajarilayotgan buyruqning adresining bittaga ortishi (ko'payishi) bilan aniqlanadi. Bunday boshqaruvchi qurilma mikrokomandaning tarkibini tabiiy o'zgarib borishini nazarda to'tadi, ya'ni navbatdagi mikrokomandalar undan avvalgisidan bitta adresga farq qiladi.

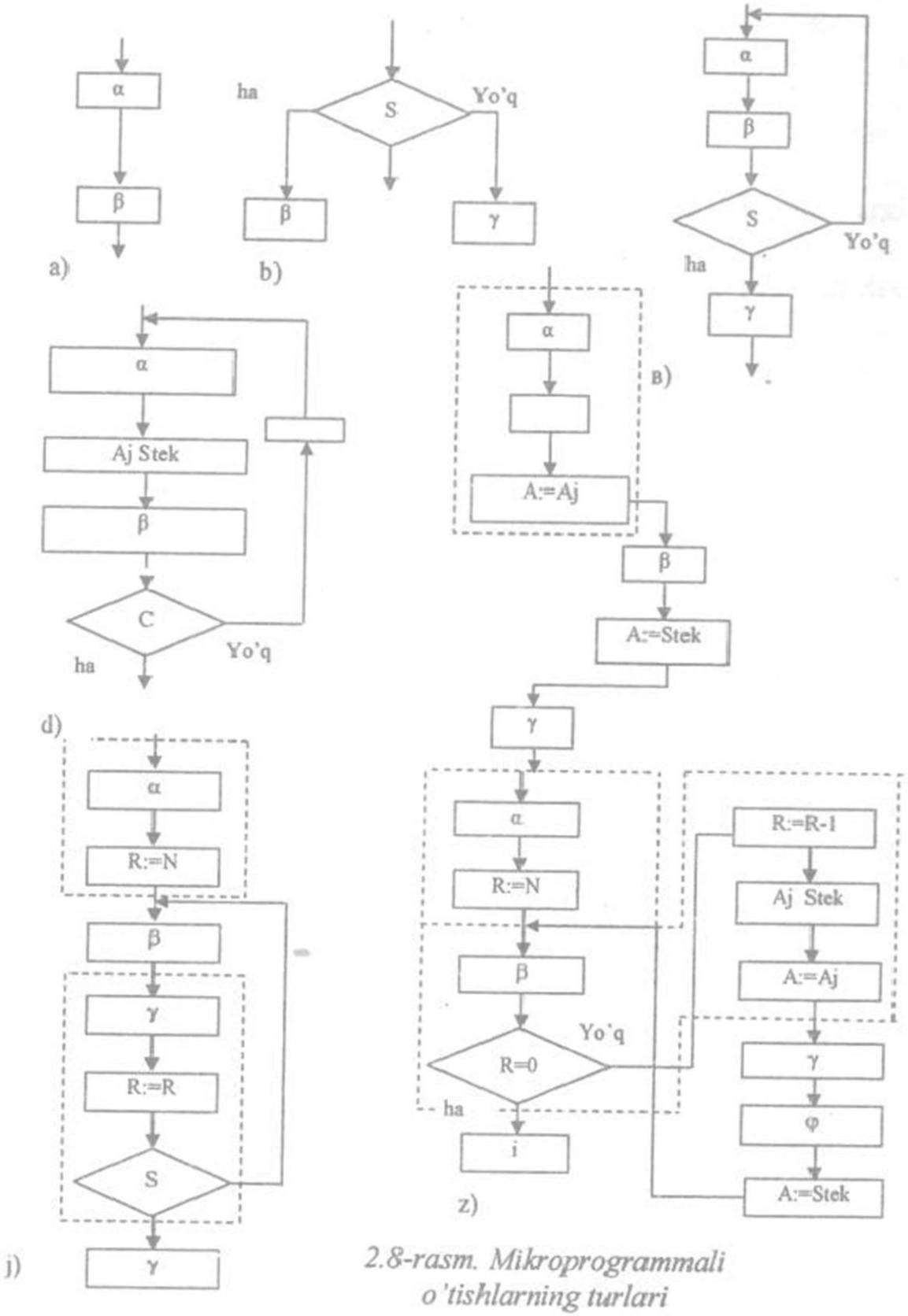


2.7 – rasm. Mikrooperatsiyalar zonasida maksimal kodlash jaryoni.

Shartli va shartsiz o'tishlarni tashkil qilish uchun mikrokomandaning tartibini tabiiy o'zgartiruvchi qurilmalarda shartli o'tuvchi buyruqning adresniy manbasi va maxsus xizmatchi mikrokomandalar bo'lishi kerak. Bunday BQ afzalligiga u adresni tashkil etganda yuqori tezlikka erishish mumkinligi kiradi, kamchiligiga esa mikroprogrammada davrni tashkil etishning murakkabligi, mikrokomandalarning ayrim ketma-ketligini joylashishini murakkabligi va boshqaruvchi xotirada bitta ketma-ket mikrokomandadan boshqa ketma-ket mikrokomandaga o'tishni tashkil qilishning murakkabligi kiradi.

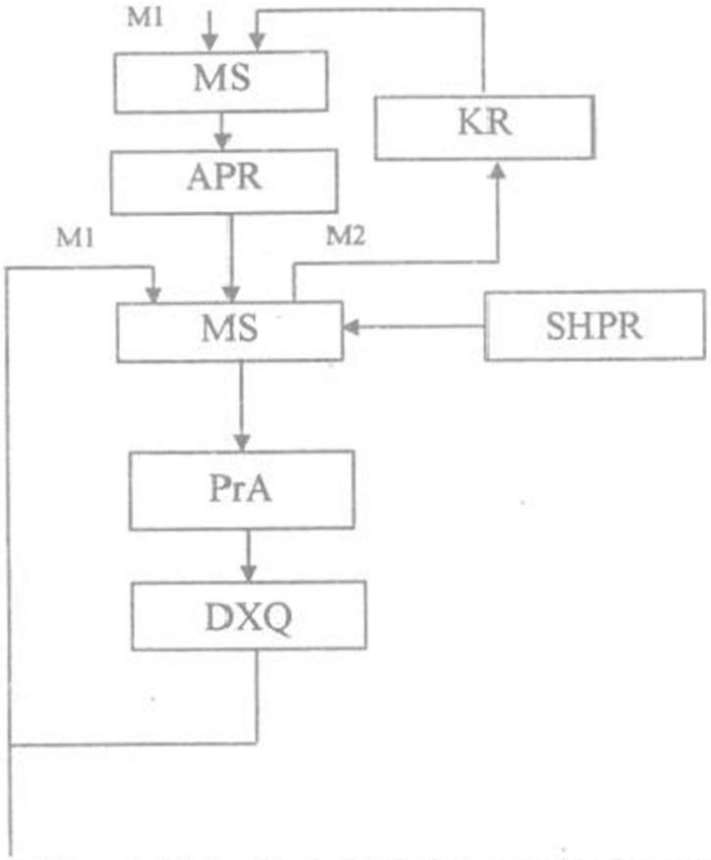
2.9-rasmda inkrementli sanagich asosida adresni ishlab chiqarib beruvchi blokning sxemasi keltirilgan. Mul'tipleksor mikroprogramma orqali boshqariladi va adreslar registrning (ARg) kirishiga tashqi M1 magistralidan yoki inkrementli sanagichning (Sg) chiqishidan ma'lumotlarning tushishini ta'minlaydi.

Inkrementli sanagichning qiymati navbatdagi mikrokomanda bajarilgandan keyin bittaga ko'payadi. Mikrokomandalarning boshqa ketma-ketli o'tishi M1 magistralida boshlang'ich adresning yangi ketma-ketligini va keyinchalik boshqarishni inkrementli sanagichga berishni talab etadi.



2.8-rasm. Mikroprogrammali o'tishlarning turlari

Sg – inkrementli sanagich, MS – mul'tipleksor, ARg – adreslar registri, M1 – magistral, DXQ – doimiy xotira qurilmasi, SHRg – shartli registr.



2.9-rasm. Adres ishlab chiqish blokning tuzilish sxemasi.

Nazorat savollari

1. Mikroprotsesor boshqaruvchi qurilmalarini turlari va ularni bajaradigan vazifalari.
2. Apparatli (sxemali) yoki qatiq logikali boshqaruvchi qurilmani tuzulishi va ishlash prinsipi.
3. Egiluvchan logik matritsa asosidagi boshqaruvchi qurilmani tuzulishi va ishlash prinsipi.
4. Egiluvchan logik matritsa asosidagi boshqaruvchi qurilmani bloklarini tarkibi, vazifalari va ishlash prinsiplari.
5. Mikrokomandalar dishifratorini vazifasini tushuntiring.
6. Mikroprogrammalar xotirasini blokini vazifalarini ayting.
7. Adreslarni generatsiyalovchi blokni vazifasini ayting.
8. Sinxronizatsiyalovchi blokni vazifasini gapirib bering.
9. Mikroprogramma deganda nimani tushunasiz?
10. Mikrokomanda deganda nimani tushunasiz?
11. Mikroamal deganda nimani tushunasiz?
12. Amallar kodini bajarilishini tushuntirib bering.
13. Komanda davri deganda nimani tushunasiz?
14. Mashina davri deganda nimani tushunasiz?
15. Impul's, taktli impul's, takt deganda nimani tushunasiz?
16. Bitta taktda nimalar bajarilishi mumkin?
17. Boshqariluvchi qurilmalarga qanday talablar qo'yiladi?

18. Egiluvchan logikali boshqaruvchi qurilma deganda nimani tushunasiz?
19. Boshqaruvchi qurilma tashkil etadigan buyruqlarni keltiring.
20. Buyruqlar sanagichi registrini qiymatlarini boshqaruvchi qurilmaga bog'liqligini tushuntiring.
21. Mikrokomandalar deshifratorining chiqishlaridagi signallar qayoqqa uzatiladi va ularni vazifalarini tushuntiring.
22. Pentium Mikroprotsessorini boshqaruvchi qurilmasini arxitekturasi, bloklarining tarkibi va vazifalarini keltiring.
23. Pentium Mikroprotsessor K8086, K580 seriyali mikroprotsessorlarini boshqaruvchi qurilmalarini tuzulishi va ishlashlarida qanday farq bor?
24. Mikroprotsessorli sistemaning logik strukturasini tarkibiga kiruvchi bloklarni va zvenolarini bayon eting.
25. Mikroprotsessorli sistemasida qo'llaniladigan xotira elementlarini va ularni vazifalarini keltiring.
26. nformatsion kontrollerini vazifasini keltiring.
27. Mikroprotsessorli sistemada mikroprotsessorni vazifasi nimada?
28. Ma'lumotlarni mikroprotsessorga kirituvchi bloklarni sanang.
29. Ma'lumotlarni mikroprotsessordan qabullovchi bloklarni keltiring.
30. Rivojlangan mikroprosessor sistemasini logik strukturasini, uning tarkibiga kiruvchi bloklarni vazifalarini bayon eting.
31. Rivojlangan mikroprotsessor sistemasida mikroprotsessorni vazifasini bayon eting.
32. Guruhli kontrollerlarini vazifalarini, ishlash prinsiplarini keltiring.

TESTLAR

1. MPni arifmetik - logik blokida amaliy o'zgartirishga mansub bo'lgan sonlarga ... deyiladi.

A. registr soni
B. mikroprosessor soni
C. operandlar *
D. OZU

2. Mikroprosessorda amallar nechta operandlar ustida o'tkazilishi mumkin.

A. 4 yoki 8
B. 1 yoki 2 *
C. 3 yoki 4
D. 6 yoki 8

3. ... avvaldan berilgan va ishlatilgan, xotirasiga kiritilgan qattiq programma asosida ishlaydi.

A. Kontroller *
B. mikroprosessor

C. registr
D. OZU

4. Berilgan buyruqni amalga oshiradigan mikroamallar to'plamini bu amalning ... deyiladi.

A. adresi
B. Mikroprogarammasi *
C. registri
D. to'g'ri javob yo'q

5. Doimiy xotira qurilmasi (DXQ) yoki qayta programmalashtiriladigan xotira qurilmasi (QPXQ- PPZU) asosidagi usul. Bu usulni amallarni bajarish sxemasi yoki ... usuli ham deyiladi.

A. PZU boshqarish
B. OZU boshqarish
C. apparatli boshqarish *
D. registrli boshqarish

6. MP bitta mikroamalni yoki mikrobuyruqni bajarishga sarf qilgan vaqtini ... deyiladi.

A. teskari sarf
B. mashina takti *
C. mashina davri
D. to'g'ri javob yo'q

7. Bitta amalni (qo'shish) bajarishga sarf qilingan vaqtni ... deyiladi.

A. mashina takti
B. teskari sarf
C. mashina davri *
D. to'g'ri javob yo'q

8. Yarim o'tkazgichli doimiy xotira qurilmasi (DXQ - PZU) sistemaning ishlash jarayonida avvaldan yozilgan qiymatlarni ... imkon beradi.

A. faqat o'qishga *
B. faqat yozishga
C. o'qishga va yozishga
D. o'chirishga

9. Yarim o'tkazgichli tez o'zgaruvchan operativ xotira qurilmasi (O'XQ-OZU) qiymatlarni operativ ... ta`minlaydi.

A. yozib va o'qishni *
B. faqat o'qishni
C. faqat yozishni
D. o'chirishga

10. Programmalashtiriladigan universal kontroller ... asosida amalga oshiriladi.
A. bitta kristalli KIS ko'rinishi
B. bitta kristalli KIS ko'rinishida yoki sektsiyali ulangan mikroprotsessorli KIS komplektlari *
C. sektsiyali ulangan mikroprotsessorli KIS komplektlari
D. to'g'ri javob yo'q

11. Ko'p kristalli mikroprogrammali boshqaruvchi MP da programmist va foydalanuvchi murojaat qila oladigan ... usuli ishlatiladi.
A. tashqi mikroprogrammalash *
B. ichki mikroprogrammalash
C. qayta mikroprogrammalash
D. barcha javob to'g'ri

12.Inkrementli sanagichning qiymati navbatdagi mikrokomanda bajarilgandan keyin ... ko'payadi.
A. 8 ga
B. 4 ga
C. 1 ga *
D. 2 ga

13. Mikrooperatsiya zonasi bajarilayotgan amalni kodini o'z ichiga oladi. Mikroprogrammalashtirish amaliyotida mikrooperatsiyalar zonasi alohida kodlashning asosiy strategiyasi bor: ...
A. nominal kodlash
B. faqat minimal kodlash
C. faqat maksimal kodlash
D. minimal va maksimal kodlash *

14. Maksimal kodlashda mikrooperatsiyalar zonasi ... o'z ichiga oladi.
A. formatlar zonasini va mikrooperatsiyalar maydonini *
B. faqat formatlar zonasini
C. mikrooperatsiyalar maydonini
D. to'g'ri javob yo'q

15. Mikrokomanda so'zi qaysi tipik formatni o'z ichiga oladi.
A. mikrooperatsiya zonasi va navbatdagi adresning zonasi
B. xizmatchi razryadlar zonasi
C. boshqaruvchi razryadlar zonasi
D. barcha javoblar to'g'ri *

16. Mikrokomandalar adreslarini ishlab chiquvchi blok navbatdagi mikrokomandaning ... tashkil etish uchun mo'ljallangan.
A. adresini *
B. programmasini
C. boshqaruvini
D. to'g'ri javob yo'q

17. mikroprogrammali boshqaruvchi qurilmaning umumlashtirilgan sxemasida, qurilma qaysi bloklarni o'z ichiga oladi:
A. Mikroprogrammalarning xotira bloki va mikrokomanda adreslarini ishlab chiquvchi blok
B. Mikrokomandalar deshifratorining bloki
C. Sinxronizatsiyalovchi blok
D. barcha javoblar to'g'ri *

18. Navbatdagi adresni aniqlash uchun eng oddiy qurilma.
A. inkrementli sanagich *
B. mikroprotsessor
C. OZU
D. PZU

19. Adreslarni ishlab chiqadigan blokning tuzilishi AICHB Mikroprogrammali boshqaruvchi qurilmaning asosiy bloklaridan hisoblanadi. Bu blok ... aniqlaydi.
A. programmalashning tilini va logik imkoniyatini *
B. faqat programmalashning tilini
C. faqat logik imkoniyatini
D. Xotira hajmini

20. Maksimal kodlanadigan mikrokomandalar nimalarga ega.
A. maksimal zaryadga
B. 0 zaryadga
C. katta zaryadlarga
D. kichkina razryadlarga *

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Javob	C	B	A	B	C	B	C	A	A	B	A	C	D	A	D	A	D	A	A	D

III BOB. MIKROPROTSESSORLARNI ICHKI INTERFEYSLARI.

MIKROPROTSESSORLARNI BLOKLARI ORASIDA MA'LUMOTLARNI ALMASHINUVINI TASHKIL ETISH PRINSIPI.

Mikroprotsessorning interfeyslari mikroprotsessorni har qanday MP li sistemaga ulash uchun sistemaning boshqa qurilmalari bilan yagona negizlar va uning bog'lanish vositasini ishlab chiqish yoki belgilash kerak, ya'ni uni – unifikatsiyalangan interfeys bo'lishi kerak. Unifikatsiyalangan interfeys bu MP sistemasining qurilmalarini o'zaro bog'lanishining yagona negizini belgilaydigan qoidalar to'plamidir.

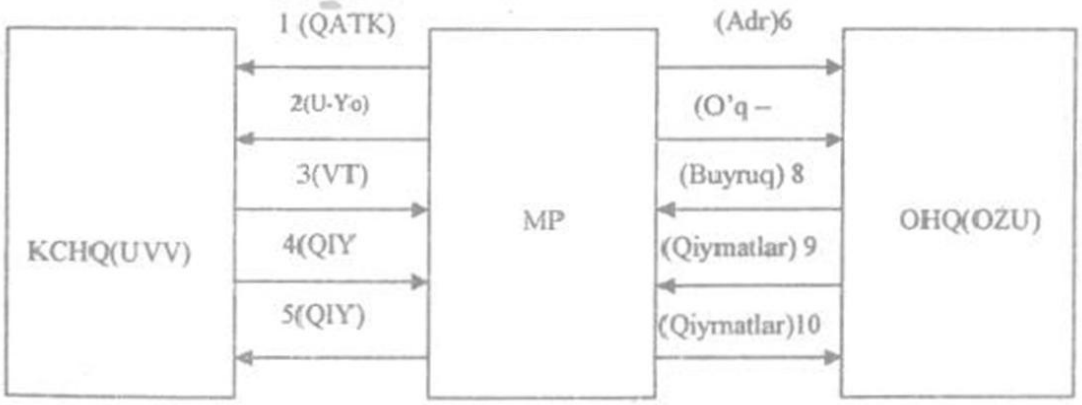
Interfeysning tarkibiga interfeyslar xabarlarining tavsiflarini va ularning vaqt diagrammasini hamda xabarlarning elektrofizik kattliklarini tushintiradigan, qurilmalarning apparatli vositalarini ulanishi, aloqani xarakterlari kiritiladi [2,8].

3.1-rasmda MP sistemada MP ni – O'XQ va kiritish/chiqarish qurilmasi bilan umumiy bog'lanish sistemasi keltirilgan.

MP korpusi orqali MP KCHQ bilan beshta guruhli bog'lanishga ega. Birinchi guruhli bog'lanishda shinalar orqali qurilmaning adresini tanlaydigan kod uzatiladi.

Ikkinchi guruhli bog'lanishda shinadan o'qish va yozishni boshqaruvchi xabar uzatiladi.

Uchinchi guruhli bog'lanishda shinadan MP ni vaqtincha to'xtatish uchun xabar uzatiladi.



3.1-rasm. Mikroprotsessorning interfeysli bog'lanish sxemasi.

To'rtinchi va beshinchi guruhli bog'lanishda shinalar orqali protsessordan KCHQ ga va KCHQ dan MP ga qiymatlar uzatiladi.

MP OXQ bilan ham MP ni korpusidagi chiqishlari orqali beshta guruhli bog'lanishni tashkil etadi.

Oltinchi guruhli shina bo'yicha OXQ ga adres uzatiladi. Yettinchi

shina o'qish, yozishni boshqarish uchun, sakkizinchi shinadagi xabarlar bo'yicha protsessor buyruqlarni qabul qiladi.

To'qqizinchi va o'ninchi shinalar OXQ dan MP ga va MP dan OXQ ga qiymatlarni uzatishni tashkil etadi.

Ma'lumotlar magistrali (MM). Ma'lumotlar magistrali deganda yuqori chastotali ma'lumotli xabarlarni uzatish fizik xususiyatga ega bo'lgan kabellar va simlar (shinalar) yig'indisi tushuniladi.

Ma'lumotlar magistraliga ulanadigan elektron bloklar ma'lum xususiyatga ega bo'lishi kerak, bo'lmasa qisqa tutash yoki past qarshilikli iste'molchi tashkil bo'lishi mumkin.

QIYMATLARNI XOTIRA REGISTRLARIGA YOZISH VA O'QISH JARAYONINI TASHKIL ETISH PRINSIPI.

Qiymatlarni ma'lumotli magistrallar orqali uzatishning umumiy qonuniyatini tushuntirishga misol kilib qo'yidagi uchta 4-razryadli ma'lumotli magistrallar bilan bog'langan sinxronlashtiruvchi registrlar sistemasini ko'rib chiqamiz (3.2-rasm). Ao - Az kirishlari orqali xabarlar registrga uzatiladi va faqatgina sinxrolashtiruvchi xabarni oldingi fronti orqali "Yozishga ruxsat" (RZp) degan boshqaruvchi xabar (BX) bo'lgandagina trigger ishlaydi va bu qiymatlarni yozadi. Agar RZp 0 bo'lsa, u xolla qiymatlarning kirish xabarlari triggerlarning kirishlariga tushmaydilar va shuning uchun ham registrning holatini o'zgartira olmaydi. Bu holatda rejimda A1 kirish maydon ma'lumotlarni o'tishi uchun kirish qarshiliklari yetarli kattalikka ega bo'ladi yani ma'lumotlar registrga yozilmaydi. Bu holatda registrlarning kirishlarini qiymatlar magistrallarining shinasiga yondash ulash hech qanday muommoni keltirib chiqarmaydi.

Ko'rilayotgan sxemada Qo - Qz ma'lumotli chiqish xabarlari "O", "I" va "o'chirilgan" logik holatlarni ishlab chiquvchi boshqariluvchi uchta pog'onali kaskadlar orqali tashkil etiladi. Registrdagi triggerlarning chiqish kaskadlarini boshqarish ma'lumotlarni "chiqarishga (uzatishga) ruxsat" (RV) degan xabar orqali amalga oshiriladi. Chiqishidagi ma'lumotlarni uzatishni man etish (RV=0) bo'lganda amalga oshadi, yani RV=0 bo'lganda rezistor kaskadlarning chiqishi yuqori qarshilikka ega bo'lgan rejimga o'tadi. Shuning uchun ham registrlarning chiqishlarini ham ma'lumotli magistrallar shinasiga yondosh ulash hech qanday muammoni keltirib chiqarmaydi.

Registrlarning triggerlarini holatlarini nolga keltirish "Nolga keltirishga ruxsat" (RUO) degan xabar va sinxronizatsiyalovchi impul's

orqali amalga oshiriladi.

Ko'rilayotgan sxemada registrlarning hamma kirishlari ma'lumotli magistrallarga ulanganligiga qaramasdan, ma'lumotli xabarlar faqatgina bitta kaskadli registrni kirishida RgZp=1, boshqalarida esa RZp=0 bo'lishi kerak. Bunday ketma-ketlik har bir kaskadli registrlarning o'zini RgZp kirishiga beriladigan R3p=1 xabari orqali amalga oshiriladi. (Hamma RgZp kirishlarida R3p=1 bo'lsa, kirish xabarlari bir paytda hamma kaskadli registrlarga yozilishi mumkin). Ma'lumotli xabarlarni kaskadli registrlardan ketma-ket uzatish uchin faqatgina tanlangan kaskadning registrini RV kirishiga RV=1 xabarini, boshqalarining kirishiga esa RV=0 xabarini berish kifoya. Ana shu shart bajarilganda RV=0 bo'lgan kaskadli registrlar chiqishlarining magistrallar shinasiga yuqori qarshilik bilan ulangan bo'ladi (izolyatsiyalanadi). Qiymatlarni "registrdan - registrga" uzatish quyidagicha amalga oshiriladi. Uchta holatli chiqishli registrlarni ishlash jadvalini ko'rib chiqamiz.

Ishlash jadvalidan foydalanib RgD1 qiymatlar registrining chiqish holatini RgDZ registriga uzatish shartini aniqlaymiz (shartli yozish bo'yicha[RgD1] → [RgDZ]):

RZP1=0 RV1=0
RZP2=0 RV2=0 [RgD1] -> [RgDZ].
RZpZ=1 RVZ=0

Ma'lumotlarning holatini uzatish boshqarish xabarlarining darajasini("1" yoki "0") o'rnatgandan keyin sinxronlashtiruvchi impuls orqali amalga oshiriladi

3.3. MA'LUMOTLAR MAGISTRALI, INTERFEYSLARNI O'ZGARTIRGICHLARI.

MP sistemasida yagona ma'lumotlar magistrali hamma qurilmalarni bir biri bilan bog'lab turadi va ma'lumotlar magistrali: adreslar, qiymatlar hamda boshqaruvchi xabarlar magistralidan tashkil topgan.

Alreslar magistrali. Oddiy MP li sistemada uzatiladigan ma'lumotlarning adresini faqatgina MP ishlab chiqadi. Shuning uchun ham adreslar magistrali (AM) bir tomonga yo'naltirilgan. MP adresning kodi to'g'risidagi xabarni ishlab chiqadi.

Adreslar magistraliga ulangan boshqa qurilmalar faqatgina adreslar kodini qabul qilishi va unga taaluqli bo'lgan mikroamalni uzluksiz bajarishi mumkin.

Magistrallar adresining shinalarini soni uzatilayotgan adreslar kodining razryadlari bilan moe tushadi. Agarda 16-razryadli kod

ishlatilgan bo'lsa, u xolda sistemaga 2^{16}=65536 ta adres ishlab chiqishga ruxsat beriladi.

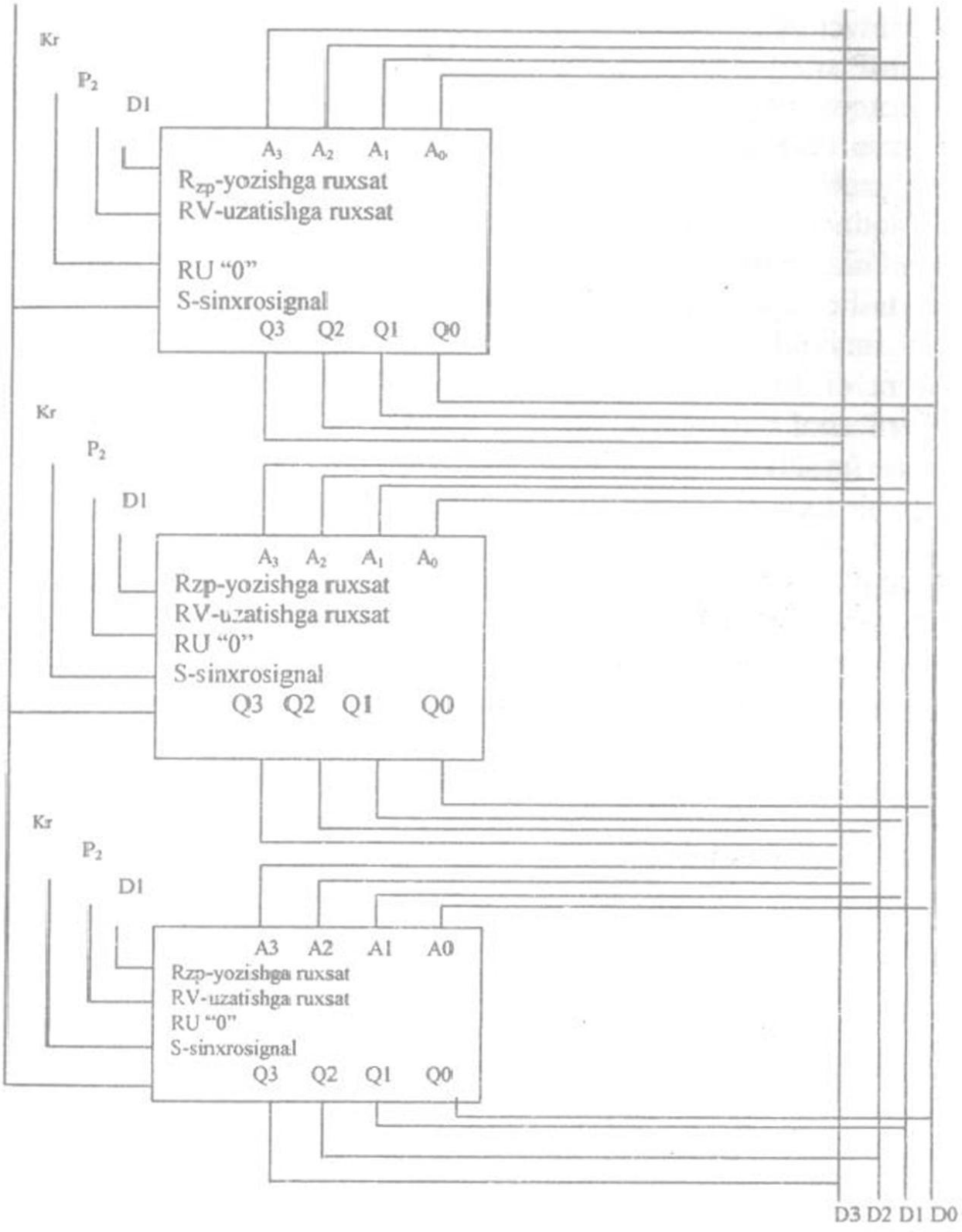
Qiymatlar magistrali. MP, OXQ, tashqi xotira qurilmalari (TXQ) va displey qiymatlarni uzatishi yoki qabul qilishlari mumkin. Boshqa qurilmalar faqatgina qiymatlarni qabul qilishi (DXQ) yoki uzatishi mumkin (pechat qiladigan qurilma). Sistemaning hamma imkoniyatlarini ta'minlash uchun qiymatlar magistrali ikki tomonga yo'nalgandir. Qiymatlar magistralining razryadligi MP ning razryadligi bilan aniqlanadi va 2, 4, 8, 16, 32 bitga teng bo'lishi mumkin. Agarda MP da ikkilangan razryadli qiymatlar qayta ishlanayotgan bo'lsa, u holda ikkilangan so'z ikkita davrda uzatiladi, ya'ni bu yerda vaqtincha mul'tepleksiash amalga oshiriladi.

Boshqaruvchi magistral. MP va ayrim kirituvchi/chiqaruvchi qurilmalarning shinalari qurilmalarning amallarini aniqlash va sinxronizatsiyalash vazifasini bajaruvchi boshqaruvchi xabarlarni ishlab chiqadilar. Bu xabarlar boshqaruvchi magistrallar (BM) deb ataluvchi bir tomonga yo'nalgan shinalar to'plami orqali uzatiladi. Elektron sistemasidagi hamma boshqaruvchi xabarlar sistemali sinxronizatsiyalash xabarlari bilan moslashtirilgan. Bu xabarlar KIS kristalining ichidagi har xil qurilma va bloklar hamda boshqa qurilmalarning ishlashining boshlanishini (tutashini) va ketma-ketligini aniqlab turadi (ko'rsatadi).

Sinxronizatsiyalangan impul'slar ketma-ketligini chiqarib turish uchun asosan tashqi yoki ichki kvartsli generator qo'llaniladi. Mikroprotsessor chiqarib beradigan sinxronizatsiyalangan xabarlar bitta, ikkita va ko'p fazali bo'lishlari mumkin.

Har bir MP o'zining noyob bo'lgan boshqaruvchi xabarlariga egadirlar. Shunga qaramasdan asosan hamma MP lar umumiy xabarlarga egadirlar.

Bu umumiy xabarlarning ichida boshqaruvchi pul'tda ishlab chiqiladigan "Nolga Keltirish" – kirish xabaridir. Bu xabar MP ning ichki registrlarini hammasini "nolga" keltiradi va programmadagi buyruqlarni ketma-ket bajarilishini aniqlovchi buyruqlar sanagichini programmadagi buyruqning birinchi adresi bilan yuklaydi.



3.2-rasm. Uchta qiymatlar registrlarini umumiy magistralga ulanish sxemasi

3.1-jadval

Rzp	RV	RU"0"	Chiqish holati
Ø	1	1	$Q_0=Q_1=Q_2=0$
1	1	0	$Q_i=A_i$
0	1	0	(S ni orqa frontida) Saqlash rejimi (S xabarlari ta'sir etmaydi)
Ø	0	Ø	"O'chirilgan"

Kirituvchi/chiqaruvchi qurilmalarning xususiyati shundayki, ya'ni agarda MP o'z vaqtida qurilma bilan kerakli amalni o'tkazmasa, u holda ma'lumot yo'qolishi mumkin. Shuning uchun ham tashqi qurilmalar MP ning tayyor ekanligini bildiruvchi "protsessorni vaqtinchalik to'xtatishga so'rash" xabarini beradi. Agarda "so'rash" qabul qilingan bo'lsa, u holda MP "Vaqtincha qanoatlantiradi" degan javob xabarni ishlab chiqadi.

MP ni ichidagi qurilmalarni ishlashiga har xil vaqt ketadiganligi uchun tashqi qurilmalar, MP bilan birga ishlash uchun, o'zidan MP holatini, tayyorligini va sh. o'xsh. so'rash uchun kerakli xabarlarni MP dan so'raydi. MP o'z navbatida ana shu xabarlarga javob beradi. Bunday xabarlarni soni o'ntagacha yetishi mumkin.

Interfeyslarni o'zgartirgichlari (interfeyslarning kontrollerlari). Agarda bir turdagi interfeysdan ikkinchi turdagi in terfeysga o'tish kerak bo'lsa, u holda interfeyslarni o'zgartirgichlar yoki interfeyslarning kontrollerlari degan maxsus apparatning vositalari ishlatiladi. MP sistemalarini qurishda, ko'pincha elektron xabarlarining har xil formatlarini o'zgartirishga to'gri keladi.

Hamma MP yondosh ko'rinishida berilayotgan raqamli qiymatlarni qayta ishlaydi. Bu holda berilgan qiymatlar ma'lumotlar magistrali orqali ALQ ga yondosh ravishda qayta ishlanadi. Biroq elektron sistemalarning periferiya qurilmalarida ma'lumotli xabarlar har xil formatga (razryadga) ega bo'lishi mumkin. Shularning eng muhimlariga uzluksiz va raqamli ketma-ket xabarlar kiradi.

Katta integral sxemalar (KIS) ko'rinishidagi uzluksiz raqamli va raqamli uzluksiz (ATSP va TSAP) o'zgartirgichlar uzlukli xabarlarni yondosh kod ko'rinishiga va teskarisiga aylantiradi. Rivojlangan o'zgartirgichlarning boshqarish vositalari MP bilan tashqi qurilmalarni to'g'ridan to'g'ri qo'shimcha apparat vositalarisiz bog'lanishini ham ta'minlaydi.

Qiymatlar ketma-ket raqamli format ko'rinishida bitta ma'lumotlar shinasi bo'yicha uzatiladi. Bu esa periferiya qurilmalari bilan bo'ladigan bog'lanishlar sonini ancha kamaytiradi. (Bunday bitta shina orqali ulanish tezkor periferiya qurilmalari bilan bog'lanish kerak bo'lmasagina o'zini oqlaydi). Buni ta'minlash uchun MP va tashqi qurilmalarning ishlashini sinxronizatsiyalaydigan qiymatlar formatini qabullovchi va o'zgartiruvchi programmali modulni yaratish kerak.

Yuqorida aytilganlarni amaliyotda qo'llash uchun universal asinxron qabullovchi-uzatuvchi deb ataluvchi qiymatlar formatini o'zgartiruvchi maxsus KIS li kontroller – o'zgartirgichidan foydalaniladi.

Qiymatlarni asinxron uzatishda, qabullovchi (ya'ni MP) va uzatuvchi (teletayp) bir-biri bilan aloqada bo'ladilar, lekin har biri o'zining shaxsiy sinxronizatsiyalovchi sistemasiga egadir. Shuning uchun ham uzatuvchi qurilma xohlagan paytda qiymatlarni uzatishi mumkin. Qabullagichda esa uzatgich bilan birga ishlashni analiz qilaoladigan, ya'ni sinxronizatsiyalovchi vosita bo'lishi kerak.

Ketma-ket ma'lumotli xabarlarning formati. Ketma-ket ma'lumotli xabarlar "1" yoki "0" ko'rinishidagi tok yoki kuchlanish orqali tashkil etiladi. Bu qiymat hamma ma'lumotlar formati uzatilib bo'lgunga qadar saqlanib qoladi (3.3-rasmda keltirilgan).

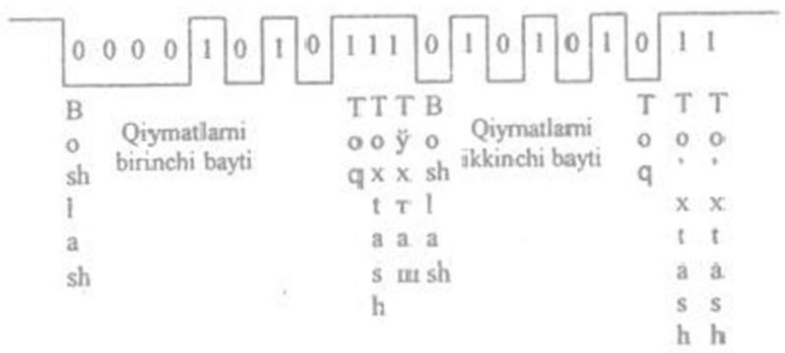
a) Juftlikka tekshirish bo'yicha ketma-ket qiymatlar baytining formati.

b) Toqlikka tekshirish bo'yicha ketma-ket qiymatlar baytining formati.

Aloqa yo'liga raqamli ma'lumotni uzatguncha, aloqa yo'liga "1" raqamli xabar doimo uzatilib turadi. Agarda ma'lumotlarni uzatishni boshlash kerak bo'lsa, avvalo "Boshlanish biti" start deb ataluvchi oraliq (pauza) tashkil etiladi. Undan keyingina 7-8-razryadli qiymatlar so'zi (biti) uzatiladi. Bu qiymatlar so'zi juftlikka toqlikka tekshiruvchi bit bilan xam birga uzatilishi mumkin. Uzatilayotgan ikkita birga teng bo'lgan "TO'XTA"(stop) degan bitlar bilan tugallanadi. Qiymatlar so'zining ichida qiymatlarning eng kichkina razryadlari esa eng oxirida uzatiladi. Qabullovchi qurilma aloqa yo'lini nazorat qilib turadi. Aloqa yo'lida doimo "1" sathli xabar bo'lsa, aloqa yo'lining tuzukligini (buzuq emasligini) bildiradi. Mabodo "1" xabari "0"ga aylansa va bir bitni tashkil etsa, qabullovchi qurilma bu bitni ma'lumotni uzatishning boshlanishi deb tushinadi va aloqa yo'lidan ma'lumotlarni qabul qilishga o'tadi. Ma'lumotlarni qabul qilish jarayonida qabullovchi qurilma "To'xta" degan xabar kelishini analiz qilib turadi. Demak "Boshla" va "To'xta" degan bitlar qabullovchi – uzatuvchi qurilmalarning sinxron ishlashini ta'min etib turadi va berilganlarni to'g'ri qabul etishini amalga oshiradi.

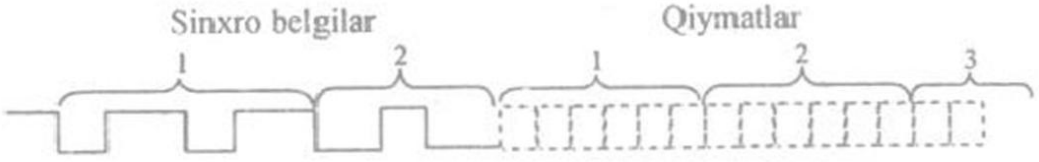
Qiymatlarni sinxron uzatishda ham qabullovchi va uzatuvchi mikroprotsessorli qurilmalar bir-biri bilan aloqada bo'ladilar. Qiymatlarni sinxron uzatishda qiymatlar kanal bo'yicha xizmatchi ma'lumotlarsiz massiv ko'rinishida uzatiladi. Massivni boshlanishida bitta yoki ikkita sinxrobelgilar uzatiladi (3.4-rasm). Sinxrobelgilarni miqdori(soni) rejimini instruktsiyasi yordamida sxemaga (qurilmaga) programma beriladi





(o'rnatiladi).

3.3-Rasm. Asinxron rejimda uzatilayotgan qiymatlarning signallarini formati.



3.4-rasm. Qiymatlarni sinxron rejimida uzatish prinspi.

Nazorat savollari

1. Ma'lumotlar magistrali nima va uning tarkibiga kiruvchi magistrallarni (shinalarni) turlarini, vazifalarini, razryadligini keltiring.
2. Interfeysni aritekturasi deganda nimani tushunasiz? Uni tarkibiga kiruvchi vositalarni keltiring.
3. Interfeys qanday vazifalarni bajaradi?
4. Interfeysning turlarini keltiring.
5. Universal interfeys qanday tuzulishi kerakligini ayting.
6. Mikroprotsessorlarda necha xil interfeys ishlatilishini tushuntirib bering.
7. Mikroprotsesor va kirituvchi/chiqaruvchi qurilmalar orasida qanday guruhli bog'lanishlar borligini tushuntiring.
8. Mikroprotsessor va xotira qurilmalari orasida qanday guruhli bog'lanishlar borligini keltiring.
9. Triggerni vazifasi, tuzulishi va ishlash prinsipini keltiring.
10. Registrni vazifasi, tuzulishi va ishlash prinsipini keltiring.

11. Mul'tipleksorni vazifasi, tuzulishi va ishlash prinsipini keliring.
12. Umumiy qiymatlar shinasiga ulangan registrlarni sxemasini keltiring.
13. Umumiy qiymatlar shinasiga ulangan registrlarga ma'lumotlarni bir-biriga bog'liqsiz yozish prinsipini tushuntiring.
14. Umumiy qiymatlar ulangan registrlarga ma'lumotlarni bir-biriga bog'liqsiz o'qish prinsipini tushuntiring.
15. Xotira registrlarini kirish va chiqishlari qanday holatlarga ega bo'lishi kerak va nima uchun?
16. Registrlarga qiymatlarni yozish uchun qanday boshqaruvchi signallar berilishi kerakligini va ularni ketma-ketligini keltiring.
17. Registrlardan qiymatlarni o'qish uchun qanday boshqaruvchi signallar berilishi kerakligini va ularni ketma-ketligini keltiring.
18. Registrlarni qiymatlari qanday qilib nolga keltiriladi?
19. Registrlarni kirishiga sinxrosignallar qachon beriladi va nima uchun?
20. Mikroprotsessorli boshqarish sistemalarida necha xil interfeys qo'llaniladi?
21. Programmalashtiriladigan ketma-ket interfeysni ishlash rejimlarini tushuntirib bering.
22. Sinxron rejimda ishlovchi interfeysning formatlar so'zini ko'rinishini keltiring va bayon eting.
23. Sinxron rejimda ishlovchi interfeysning formatlar so'zini ko'rinishini keltiring va bayon eting.
24. Elektron bloklar orasida ma'lumotlar qanday ko'rinishdagi kodlar asosida almashinadi?
25. Unifikatsiyalangan interfeysga tarif bering.
26. Ma'lumotlar magistrali deganda nimani tushunasiz?
27. Qiymatlar magistralini vazifasi, razryadligi nima?
28. Adresslar magistralini vazifasi, razryadligi nima?
29. Boshqaruvchi magistralini vazifasi, razryadligi nima?
30. Sinxronizatsiyalaydigan signalni qaysi blok tashkil etadi?
31. Interfeyslarning o'zgartirgichlar (kontrollerlarni) vazifasini tushuntirib bering.
32. Xotira registridan ma'lumotlarni o'qish uchun boshqarish signallarni berilishini vaqt diagrammasini keltiring.
33. Xotira registriga ma'lumotlarni yozish uchun boshqarish signallarini berilishini vaqt diagrammasini keltiring.
34. MikroEHM da programmalar qanday ketma-ketlikda bajariladi?

TESTLAR

1. **Xotira yacheykasidan qiymatlar olinayotganda qanday jarayon bajariladi?**
A. Yozish
B. xisoblash (o'qish) *
C. yozish-xisoblash
D. O'chirish
2. **Kodlangan ma`lumot uchun bitta tomonga yo'nalgan qanday shina mavjud?**
A. adreslash shinasi *
B. qiymatlar shinasi
C. boshqaruvchi shina
D. A,B
3. **MPBS larda necha xil interfeys qo'llaniladi?**
A. 3
B. 4
C. 1
D. 2 *
4. **Parallel interfeys necha xil rejimda ishlaydi ?**
A. 2 *
B. 3
C. 1
D. 4
5. **Parallel interfeys bilan MP orasida ma`lumot qanday kodda almashinadi?**
A. ketma-ket
B. parallel va ketma-ket
C. parallel *
D. A, B, S
6. **Ketma-ket interfeys bilan MP orasida ma`lumot qanday kodda almashinadi?**
A. ketma-ket
B. parallel va ketma-ket
C. parallel *
D. to'g'ri javob yo'q
7. **Ketma-ket interfeys necha xil rejimda ishlaydi ?**
A. 2 *
B. 3
C. 5
D. 4

8. Ketma-ket interfeyslar orasida ma`lumot qanday turdagi kodda almashinadi?
A. parallel
B. parallel va ketma-ket
C. ketma-ket *
D. to'g'ri javob yo'q
9. Boshqaruvchi magistrallar deganda nimani tushunasiz?
A. bir tomonga yo'nalgan shinalar to'plami *
B. sinxronizatsiyalash xabarlari
C. elektron sistema
D. to'g'ri javob yo'q
10. Mikroprotsessor chiqarib beradigan sinxronizatsiyalangan xabarlar necha xil bo'lishi mumkin?
A. bitta
B. ikkita
C. ko'p fazali
D. A,B,C javoblar *
11. Qiymatlar magistralining razryadligi nimaga asosan aniqlanadi?
A. DXQ kattaligiga ko'ra
B. TXQ kattaligiga ko'ra
C. MP razryadligiga ko'ra *
D. MP hajmiga ko'ra
12. Ma'lumotlar magistrali qaysi magistrallardan tashkil topgan?
A. adreslar magistralidan
B. qiymatlar magistralidan
C. boshqaruvchi xabarlar magistralidan
D. A,B,C javoblar *
13. MP korpusi orqali MP KCHQ bilan nechta guruhli bog'lanishga ega?
A. 2 ta
B. 5 ta *
C. 3 ta
D. 4 ta
14. MP OXQ bilan MP ni korpusidagi chiqishlari orqali nechta guruhli bog'lanishni tashkil etadi?
A. 2 ta
B. 3 ta
C. 5 ta *
D. 4 ta
15. O'qish, yozishni boshqarish uchun nechanchi shinadan foydalaniladi ?
A. 7-chi *
B. 6-chi

C. 5-chi
D. 4-chi

16. **Ma'lumotlar magistrali deganda nima tushuniladi.**
A. kabellar va simlar (shinalar) yig'indisi
B. fizik xususiyatga ega bo'lgan kabellar va simlar (shinalar) yig'indisi
C. yuqori chastotali ma'lumotli xabarlarni uzatish fizik xususiyatga ega bo'lgan kabellar va simlar (shinalar) yig'indisi *
D. to'g'ri javob yo'q

17. **Nechinchi guruhli bog'lanishda shinadan MPni vaqtincha to'xtatish uchun xabar uzatiladi?**
A. 1
B. 2
C. 3 *
D. 4

18. **Oddiy MPli sistemada uzatiladigan ma'lumotlarning adresini nima ishlab chiqadi?**
A. TIG
B. taymer
C. DUK
D. MP *

19. **Magistrallar adresining shinalarini soni nima bilan mos tushadi?**
A. adreslar kodining razryadlari *
B. TIG kattaligi
C. MP razryadi
D. OXQ razryadligi

20. **Qiymatlar magistralining razryadligi nechi bitga teng bo'lishi mumkin?**
A. 2,4 bit
B. 8,16 bit
C. 32 bit
D. A,B,C, javoblar *

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Javob	B	A	D	A	C	C	A	C	A	D	C	D	B	C	A	C	C	D	A	D

IV BOB. MIKROPROTSESSOR VA MIKROEHM PROGRAMMA TA'MINOTLARI, PROGRAMMALASH TILLARI.

4.1. MIKROKONTROLLER VA MIKROEHM PROGRAMMA TA'MINOTI.

4.1.1. MIKROPROTSESSORLARNI VA MIKROEHM NI PROGRAMMA BILAN TA'MINLASH.

Programma bilan ta'minlash (PBT) deganda – bu EHM da masalalarni yechishni, programmalarni sozlashni avtomatlashtirishga imkon beruvchi, hamda ko'rsatmalar (yo'llanma) beruvchi programmalar yig'indisi tushiniladi. (4.1-rasm).



4.1- rasm. Programmalarning turlari.

Apparatli va mikroprogrammali vositalar orqali EHM MP ga ichki programma, hamda foydalanuvchiga tavsiya etiladigan tashqi (kirish) programmalar joriy qilinadi [8,16,33].

Universal EHM da kirish tili bo'lib operatsion sistemaning (OS) direktivalar yig'indisi va programma tili xizmat qiladi.

Sistemali programma bilan ta'minlashga hisoblash jarayonini tashkil etish uchun va programmalashtirishni avtomatlashtirish uchun kerak bo'lgan programmalar kiradi.

Maxsus programma bilan ta'minlashga anik sohaga mo'ljallangan: masalan, MP negizida mikroprotsessorlarni va sistemalarni avtomatik ravishda loyiha etish uchun programma vositalari, ilmiy va injenerlik hisoblarini bajarish uchun programmalar, texnologik jarayonlarni boshqaruvchi algoritmlarni joriy qiluvchi yoki ilmiy tadqiqotlarni avtomatlashtirish sistemalarida eksperimentlar natijasini qayta ishlash uchun programmalar kiradi.

4.1.2. MIKROEHM OPERATSION SISTEMALARI.

Umumiy ma'lumot. Operatsion sistema apparat va foidalanuvchi oralig'ida xuddi interfeys kabi vazifani bajaradi. OS foydalanuvchini sistema bilan gaplashishi (ishlashi), programmani sozlashi va kuzatib turish uchun vositalar yig'indisi bilan ta'minlanadi. Shu vaqtning o'zida samarali ishlashni ta'minlash uchun hisoblash kompleksiining (resurslarining) xotira va qurilmalarini taqsimlashni boshqarib turadi.

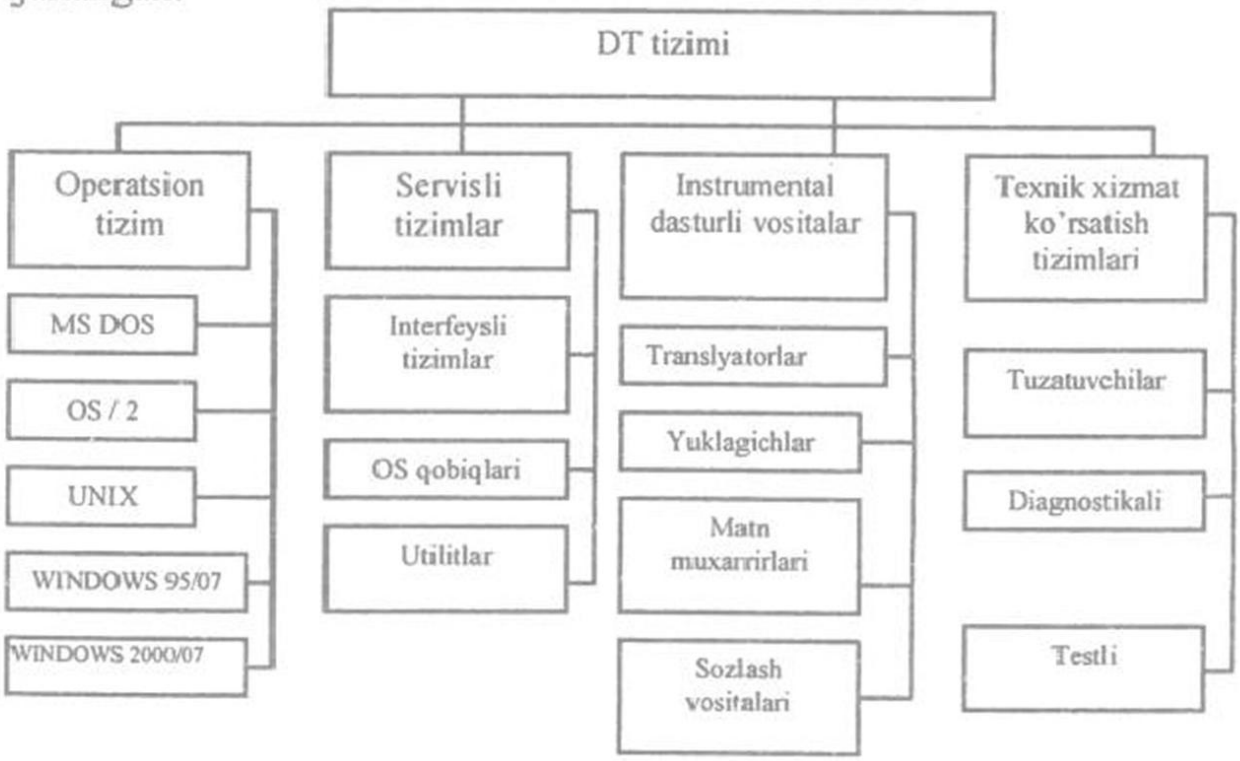
4.2. SISTEMALI DASTURLAR BO'YICHA TUSHUNCHA.
4.2.1. DASTURLI TA'MINOT TARKIBI.

SHK ning dasturli ta'minoti tarkibi uning muhim funksional tavsifi hisoblanadi.

Dastur ta'minoti (DT) – bu doimiy qo'llaniladigan dasturlar to'plami bo'lib, ular foydalanuvchining masalalarini yechish uchun zarur va hisoblash texnikasini eng samarali ishlatish, foydalanuvchilarga ishlashda eng ko'p qulaylik yaratishni hamda masalalarni va ma'lumotlarni qayta ishlashni dasturlashda eng kam mehnat sarfini ta'minlaydi [7].

DT ni tizimli (bazaviy) va amaliyga bo'lish qabul qilingan.

Tizimli DT axborotni qayta ishlovchi dasturlarni yaratish samaradorligini oshirish va ularni EHM da qo'llash uchun hamda EHM dan foydalanuvchilarga EHM resurslari bilan ishlash bo'yicha ma'lum xizmatlarni taklif etish uchun mo'ljallangan.



4.2- rasm. Tizimli dasturli ta'minot tarkibi.

Amaliy dasturli ta'minot (ADT) foydalanuvchining aniq bir muammoli masalasini yoki shunday masalalar sinfini yechish uchun mo'ljallangan (ADT ni ko'pincha dasturli ilova deb ataladi).

Tizimli dasturli ta'minot tarkibi 4.2-rasmda ko'rsatilgan.

Tizimli dasturli ta'minot o'z ichiga quyidagilarni oladi:

Operatsion tizim (OT) – TDT ning har doimgi, doimiy qismi bo'lib, u SHK ning turli rejimlarda samarali ishlashini ta'minlaydi, dasturning bajarilishini va foydalanuvchi va EHM tashqi qurilmalarining o'zaro ishini tashkil etadi.

Servisli dasturlar, ular foydalanuvchiga va uning dasturlariga qo'shimcha xizmatlar to'plamini taklif etib, OT ning imkoniyatlarini kengaytiradi.

Instrumentalli (vositali) dasturli vositalar, ular DT ni samarali ishlab chiqish va sozlash uchun mo'ljallangan.

Texnik xizmat ko'rsatish tizimi, bu diagnostika, jihozlarni tiklash va SHK da nuqsonlarni topishni yengillashtiradi, shu bilan birga uning yanada yuqoriroq ishonchliligini va axborotlarni o'zgartirish jarayonlarining bajarilish aniqligini ta'minlaydi.

4.2.2. INSTRUMENTAL DASTURLI VOSITALAR.

Instrumental dasturli vositalar boshqa dasturlarni ishlab chiqish, to'g'rilash va keygaytirishda ishlatiladi va o'z tarkibiga dasturlarni yozish vositalarini (matn muharrirlarini), dasturlarni SHK da bajarish uchun qulay ko'rinishga o'zgartirish (assemblerlar, kompilyatorlar, interpretatorlar, yuklagichlar va aloqa muharrirlari), dasturlarini nazorat qilish va sozlash vositalarini (sozlash vositalari) oladi.

Amaliy dasturli ta'minot (ADT).

ADT o'z tarkibiga foydalanuvchining muammoli amaliy dasturlarini va aniq bir muammo sohasida ishlatishga mo'ljallangan amaliy dasturlar paketini oladi.

Ko'pchilik amaliy dasturlar paketi (ADP) biror interaktiv muhit ko'rinishiga ega bo'lib, undan foydalanayotgan foydalanuvchi, ma'lumotlarni o'zgartirishning aniq bir jarayonlarini bajarishda qulay va oddiy vositalarga ega bo'ladi.

SHK lar uchun ulkan miqdorda ADP ishlab chiqilganligini ta'kidlash joizdir.

Ko'pchilik ADP lar orasida quyidagilarni aytib o'tish lozim:

- matn muharrirlari, matnli protsessorlar va noshirlik tizimlari;
- grafika muharrirlari va tadbirkorlik grafikasi vositalari;

- katta o'lchamli elektron jadvallar (jadvalli protsessorlar);
- telekommunikatsion tizimlarni boshqarish ADP;
- qiymatlar bazasini boshqarish tizimi;
- ma'lumotli-qidirish tizimlari;
- sun'iy intellekt tizimlari, shu jumladan, ekspert tizimlari;
- avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlari;
- ma'lumotlarni statistik qayta ishlash ADP;
- matematik dasturlashtirish ADP (chiziqli, butun sonli va b.);
- avtomatlashtirilgan loyihalashtirish tizimlari;
- o'zining tarkibiga muammoga mo'ljallangan paketlarning bir nechta turini oladigan integrallashgan ADP.

Ofis uchun amaliy dasturlar. Bu dasturlar kompyuterlar uncha katta bo'lmagan ofislarda ko'pincha quyidagi vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi:

matn muharrirlari va taqdimotli grafika vositalari yordamida kirish va chiqish ma'lumotlarini qayta ishlash (elektron pochta va fakslar, xat va so'rovlar, e'lon va boshqa hujjatlar);

odatda elektron jadvallarni ishlatib bajariladigan hisoblashlar va hisobotlar, ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish (praysvaraqlarni hisoblash va qayta ishlash, turli yo'nalishlar va mezonlar bo'yicha hisobotlarni shakllantirish; ma'lumotlarni tahlil qilish va statistik qayta ishlash);

kelib tushgan ma'lumotlarni yig'ish va saqlash, bu ularni tez qidirish (turli xil mezonlar va belgilar bo'yicha) va qiymatlar bazasini boshqarish tizimini (QBBT) qo'llagan holda bu ma'lumotlarga murojaat qilishni ta'minlaydi;

iqtisodiy va buxgalterlik hisobotlari, shu jumladan, buxgalterlik hisobining dasturli vositalari yordamida ish xaqini ham hisoblash;

maxsuslashgan moliyaviy amaliy dasturlar yordamida moliyaviy ahvolni va boshqa moliyaviy hisoblashlarni tahlil qilish.

Ko'rsatilgan ishlarni alohida yoki integrallashgan holda bajarish imkonini beradigan dasturiy mahsulotlar juda ham ko'p miqdorda chiqarilmoqda; amaliy ishlatish uchun muayyan dasturni tanlash, albatta, muayyan sharoitlarga, lekin ko'p jihatdan sotib oluvchining bilimiga va tajribasiga bog'liqdir. Shuning uchun qimmatbaho amaliy dasturlar paketini xarid qilishdan oldin tegishli o'quv kursidan o'tish yoki mutaxassislardan malakali maslahat olish qatiy tavsiya etiladi (qo'shnilarda ishlatilayotgan paketlarga o'xshash paketlarni xarid qilish iqtisodiy tomondan mutlaqo maqsadga muvofiq emas).

Bu yerda faqat o'rtacha statistik tavsiyalarnigina berish mumkin.

Yuqorida ko'rsatilgan tavsiyalardan birinchi uchtasini amalga oshirish uchun alohida dasturlardan emas, balki ofisga xizmat qiladigan integrallashgan paketlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Eng ommaviy Microsoft Office Professional for Windows-95 paketa o'z ichiga quyidagilarni oladi:

– kuchli matn muharriri Word 2000;
murakkab hisoblashlarning bajarilishini avtomatlashtiruvchi elektron Excel 2000 jadvali;

– katta sondagi ulkan fayllar bilan ishlashni tashkil etuvchi qiymatlar bazasini boshqaruvchi Access 2000 tizimi;

– kerakli ma'lumotlarni juda rangbarang, shu jumladan, slaydlar ko'rinishida tasvirlash imkonini beruvchi, taqdimotlarni ta'minlaydigan Power Point tizimi va yuqorida aytib o'tilgan dasturlarda ishlatiluvchi birmuncha kichikroq ilovalar;

MS Graft – jadvalli qiymatlar asosida chiroyli diagrammalarni qulay yaratuvchilar;

MS Word Art – so'zlar va jumlalarni ajoyib, chiroyli, ma'lum uslubga solingan tasvirlarga o'zgartiradi (ularni, masalan, firma blankalaridagi emblemalar va shapkalar sifatida ishlatish mumkin).

4.3. DOLZARB OPERATSION TIZIMLAR VA QOBIQLAR.

Operatsion tizimlar — dasturli ta'minotning foydalanuvchi kompyuterda ishlaganda uning interfeysini aniqlovchi muhim qismidir.

Interfeys foydalanuvchiga nisbatan do'stona munosabatda bo'lishi lozim va bu nuqtai nazardan foydalanuvchining mashina bilan muloqotining uchta darajasi to'g'risida gapirish mumkin:

- buyruqli interfeys – foydalanuvchi operatsion tizimning fayl tizimini va buyruqlarini yetarlicha bilishi kerak va ularni displey ekranida bor bo'lgan buyruq qatoriga klaviaturadan kirita bilishi kerak, bunday interfeys bevosita MS DOS tomonidan ta'minlanadi;

- matnli menyu ko'rinishdagi interfeys – foydalanuvchi ko'p sonli menyularda mo'ljal ola bilishi kerak va bu menyularda kerakli buyruqlar va fayllarni ularning nomlanishi bo'yicha tanlay bilishi kerak (odatda ingliz tilida), bu tipdagi interfeys OT ning ko'pgina qobiqlarida, xususan, eng ommaviy hisoblanadi.

Norton Commander qobig'ida quyidagilar amalga oshiriladi:

- grafik menyu ko'rinishdagi interfeys – foydalanuvchi ko'p sonli menyularda va instrumentlar panelida mo'ljal ola bilishi kerak va bu menyularda kerakli buyruqlar va fayllarni, odatda ularning nomlanishi bo'yicha ko'rsataditan shartli grafik belgilar bo'yicha tanlay bilishi kerak, bu tipdagi interfeysni grafikli interfeyslar tizimlar (Windows 3.1) va grafik interfeysli operatsion tizimlari (Windows-95, Windows NT) tomonidan ishlatiladi.

4.4. OPERATSION SISTEMALAR.

4.4.1. OPERATSION SISTEMALAR TO'G'RISIDA TUSHUNCHA.

EHM da har qanday masalani yechish, bir tomondan, bajarilishi kerak bo'lgan hamma amallarning ketma-ketligini belgilaydigan dasturlarni (dasturli vositalar – software), ikkinchi tomondan esa, bu amallarni amalga oshirish uchun jalb qilinadigan aniq bir apparatura vositalarini (protsessor, xotira, displey, printer, klaviatura va b. – hardware) talab etadi.

EHM apparat vositalarini boshqarishning ko'plab jarayonlari ma'lum darajada standart hisoblanadi va aslini olganda, dasturli vositalarga bog'liq emas. Operatsion tizimning (OT) asosiy vazifasi ayni shu ko'rsatilgan standart, ko'pincha esa juda yetarlicha oddiy jarayonlarni bajarishni avtomatlashtirishdir.

Hisoblash tizimining turli tarkibiy qismlari orasidagi o'zaro aloqani 3.5-rasmda ko'rsatilganidek tasvirlash mumkin.

Foydalanuvchi nuqtai nazaridan, OT qulay foydalanuvchi interfeysini (EHM ishini boshqarish uchun buyruqli til va foydalanuvchini zerikarli amallarni bajarishdan ozod qiluvchi servis xizmatlari to'plami), dasturli muhitni, o'ziga xos "peyzaj"ni (manzarani) shakllantiradi, ular asosida foydalanuvchining amaliy dasturlari ishlab chiqiladi va ijro etiladi.

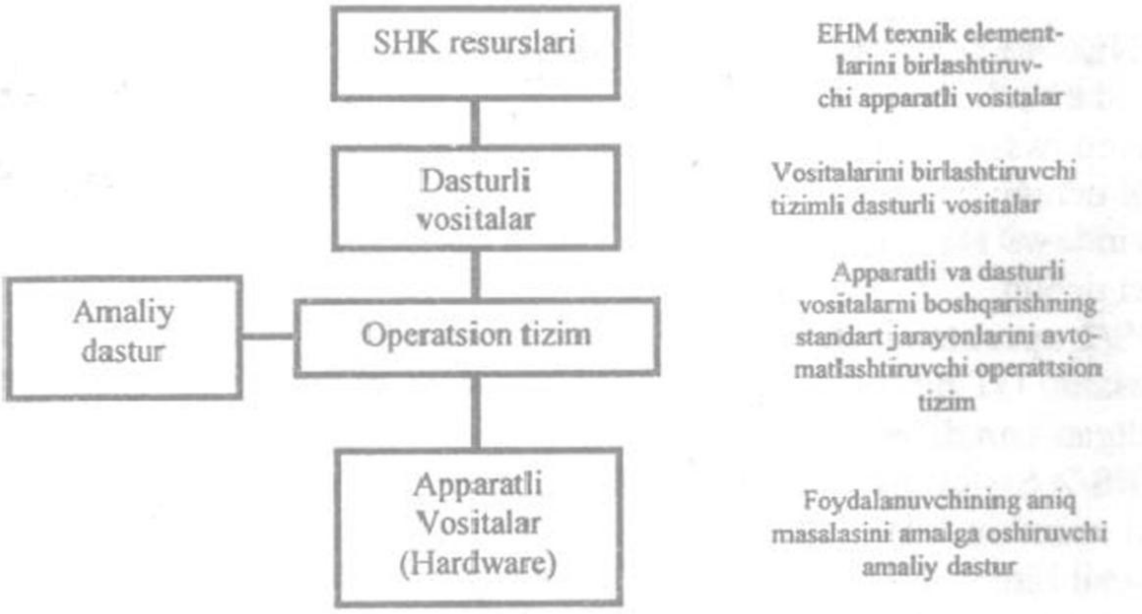
Texnik nuqtai nazardan OT – bu EHM resurslarini va bu resurslarni ishlatuvchi axborotni qayta ishlash jarayonlarini boshqarishni ta'minlaydigan dasturlar to'plamidir.

Resursni boshqarish, resurslarga murojaat qilishni soddalashtirish jarayonlariga raqobatlashuvchi jarayonlar orasida resurslarni dinamik taqsimlashga olib kelinadi. Shuni hisobga olish kerakki, hisoblash tizimining istalgan ob'ekti (apparatli yoki dasturli) resurs hisoblanib, ular hisoblash jarayonlarida ishlatilishi mumkin va mos ravishda, ular o'rtasida taqsimlanishi mumkin.

Ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonlarini boshqarish SHK ning samarali ish rejimlarini tashkil etish va amalga oshirishdan iborat bo'lib, bu rejimlar quyidagilardir:

- bitta foydalanuvchi rejimi va alohida terminallar orqali SHK bilan bir vaqtning o'zida bir nechta foydalanuvchining birgalikda ishlashini ta'minlaydigan ko'p foydalanuvchili rejim;
- bitta dasturli (bitta masalali) va ko'p dasturli (ko'p masalali) ish rejimi;
- ko'p dasturli ishlash rejimi.

SHK ning resurslariga murojaat qilish rejimiga bog'liq ravishda, o'z navbatida quyidagilarga bo'linadi:



4.3-rasm. SHK ning resurslariga murojaat qilish rejimiga bog'liq bo'linishi.

a) paketli qayta ishlash rejimi (foydalanuvchini bevosita murojaat qilishisiz, bir vaqtning o'zida yechilishi kerak bo'lgan hamma dasturlar paketini oldindan yig'ish va shakllantirish bilan);

b) vaqtni bo'lish rejimi (foydalanuvchilar o'rtasida har bir oldindan qayd qilingan mashina vaqti intervalini bo'lish bilan yoki boshqa xizmat ko'rsatish intizomiga mos ravishda bo'lish bilan bir nechta foydalanuvchilarning bir vaqtning o'zida muloqotli (interaktiv) murojaat qilishi);

v) haqiqiy vaqt rejimi (foydalanuvchining yoki tashqi terminalning har bir murojaatiga kafolatli xizmat ko'rsatish vaqti bilan) virtual mashinalarni shakllantirish rejimi (har bir foydalanuvchiga asosiy SHK doirasida kamroq unumli go'yoki alohida mashina, balki o'zining operatsion tizimi bilan, ajratiladi);

g) bitta protsessorli, ko'p protsessorli, ko'p mashinali, shu jumladan tarmoqli hisoblash tizimlarida ishlash SHK OT ning xarakterli xususiyati shundaki, ular "do'stona" foydalanuvchi interfeysini – foydalanuvchining SHK bilan o'zaro ishini ta'minlaydi.

OT ning "do'stonaligi" quyidagini bildiradi, u foydalanuvchiga amaliy dasturlarni bajarish jarayonida kerakli servisni ta'minlaydi va dasturlovchiga dasturlarni ishlab chiqish va sozlash uchun hamda ma'lumotlarni saqlash, o'zgartirish, aks ettirish va nusxalash uchun qulay shart-sharoitlarni ta'minlaydi.

SHK lar uchun quyidagi OT turlari keng tarqalgan:

MS DOS - IVM RS AT va XT SHK lari uchun;

OS/2 - IVM RS/2 va 80386 va undan yuqori MP li IBM RS AT SHK lari uchun;

UNIX – 32-razryadli IVM RS/2 va 80386 va undan yuqori MP li IVM RS AT SHK lari uchun;

Windows-95 – 32-razryadli, 80386 va undan yuqori MP li IVM RS AT SHK lari uchun;

Windows NT – 32-razryadli, 80486 va undan yuqori MP li IBM RS AT SHK lari uchun.

OS/2 operatsion tizimi. OS/2 (Oregating Sistem/2) bitta foydalanuvchili ko'p masalali OT dir, bir tomonlama (MS DOS →OS/2) MS DOS bilan dasturli kelishadigan hamda 80286 va undan yuqori MP bilan ishlash uchun (IVM RS AT va RS/2 SHK) mo'ljallangan. OS bir vaqtning o'zida 16 tagacha dasturni bajarishi mumkin (ularning har biri o'zining xotira segmentida), lekin ularning ichida faqat bittasi MS DOS uchun tayyorlangan bo'ladi.

0S/2 ning muhim xususiyatlari quyidagilardir:

- foydalanuvchining ko'p oynachalik interfeysining borligi;
- qiymatlar bazasi tizimi bilan ishlash uchun dasturli interfeyslarning borligi;
- lokal hisoblash tarmoqlarida ishlash uchun samarali dasturli interfeyslarning borligi.

OS/2 siimi 16 Mbayt gacha bo'lgan tabiiy TX ni va har bir masalaga 512 Mbayt gacha bo'lgan virtual xotirani qo'llab-quvvatlaydi.

OS/2 ning kamchiliklariga birinchi navbatda quyidagilar xosdir:

yuqori resurslar sig'imi; 80286 va undan yuqori MP; 1,5 Mbayt dan kam bo'lmagan sig'imli tezkor xotira; qattiq diskdagi yig'uvchi hozirgi vaqtga kelib ishlab chiqilgan dasturli ilovalar (ADT) hajmining nisbatan katta emasligi.

UNIX operatsion tizimi. UNIX – ko'p foydalanuvchili, ko'p masalali OT bo'lib, u dasturlarni va turli foydalanuvchilarning fayllarini yetarlicha va kuchli himoya qilish vositalarini o'z ichiga oladi.

UNIX OT dasturlarining ko'p qismi Si tilida yozilgan (DOS va OS/2 dagi kabi assemblerda emas) va mashinaga bog'liq emasdir, bu OT ning yuqori harakatchanligini va amaliy dasturlarni universal EHM ga, mini EHM ga va turlicha arxitekturali SHK larga osongina o'tkazishni ta'minlaydi. UNIX oilasidagi OT ning muhim xususiyati uning modulliligi va keng servisli dasturlar to'plami bo'lib, ular foydalanuvchi-dasturlovchilar uchun qulay operatsion vaziyatni yaratishni ta'minlaydi (ya'ni bu tizim amaliy dasturlovchilar mutaxassisligi uchun alohida samaralidir).

UNIX ierarxik faylli struktura, virtual xotira, ko'p oynali interfeys, ko'p protsessorli tizimlar, ko'p foydalanuvchili qiymatlar bazasini boshqarish tizimi, bir jinsli bo'lmagan hisoblash tarmoqlarini qo'llab-quvvatlaydi.

UNIX ning kamchiligi – katta resurslar sig'imi va bu SHK asosidagi ko'p foydalanuvchilar tizimi uchun ko'pincha ortiqcha bo'ladi.

TDT dasturlarini yuqorida keltirilgan 4 ta guruhga bo'linishi yetarlicha

shartlidir, negaki rivojlangan operatsion tizimlar odatda o'zining tarkibiga murakkab bo'lmagan servisli dasturli vositalarni va hattoki texnik xizmat ko'rsatish tizimi elementlarini ham oladi.

Windows NT operatsion tizimi. Windows NT – ko'p foydalanuvchili, ko'p masalali, ko'p oqimli OT dir, u Windows-95 interfeysiga deyarli o'xshash bo'lgan grafikli foydalanuvchi interfeysiga ega.

Bu operatsion tizimning o'ziga xos xususiyatlari:

- ichiga qurilgan tarmoqli yordam berish – boshqa OT lardan farqli o'laroq u boshidayoq hisoblash tarmog'ida ishlashni hisobga olib yaratilgan, shuning uchun foydalanuvchi interfeysiga fayllar, qurilmalar va ob'ektlarni birgalikda tarmoqli ishlatish vazifalari moslashtirilgan;
- muhimlik bo'yicha ko'p masalalik, bu yuqoriroq muhimli ilovalarning quyi muhim ilovalarni siqib chiqarishiga imkon beradi, xususan, "to'xtab qolgan" ilovalarni bajarishda tizimning ishlamay turib qolishini avtomatik bartaraf qilish hisobiga mashina vaqtini yanada samaraliroq ishlatish imkonini beradi;
- dasturlarni va foydalanuvchining turli fayllarini ruxsat etilmagan murojaat qilishdan yetarlicha kuchli himoya vositasining borligi; resurslarga ko'p darajali murojaat qilishlarning borligi, bunda foydalanuvchi murojaat qilish darajalarini ularning vakolatiga mos ravishda belgilaydi;
- bir nechta faylli tizimlarni qo'llab-quvvatlash – Windows ning hamma versiyalari tomonidan qo'llab quvvatlanadigan DOS faylli tizimidan tashqari, Windows NT o'zining shaxsiy faylli tizimiga (NTFS) ega va OS/2 (High Performance FS) va ixcham-disk (CDFS) faylli tizimlarini qo'llab-quvvatlaydi;
- kompyuter platformalarini, shu jumladan mul'tiprotsessorli hisoblash tizimlarining keng spektrini qo'llab-quvvatlash.

Windows NT OT ning birinchi versiyasi bozorda 1993 yilda paydo bo'ldi, hozirgi vaqtda esa uning 3.0 va 4.0 versiyalari turli xil tashkilotlar, banklar, sanoat korxonalari va shaxsiy foydalanuvchilar tomonidan keng qo'llanilmoqda.

4.4.2. SERVIS TIZIMLARI.

Servis tizimlari foydalanuvchi va SHK ning samarali o'zaro ishini ta'minlash uchun ishlatiladi, ular operatsion tizim foydalanuvchi interfeysining (interface – ulanish, kelishish) qo'shimcha va kengaytmasidir - foydalanuvchi va OT o'rtasidagi vositachilik vazifasini bajaradi. Servis tizimlari shartli ravishda interfeysli tizimlar, OT qobiqlari va utilitalarga bo'linadi.

Interfeysli tizimlar – bu ko'pincha grafik tipdagi kuchli servisli tizim bo'lib, ular nafaqat foydalanuvchining, balki OT ning dasturli interfeysini (OT ning amaliy dasturlar bilan birlashishi) ham mukammallashtiradi, xususan,

qo'shimcha resurslarni taqsimlashni ba'zi qo'shimcha jarayonlarini amalga oshiradi. Interfeysli tizimlarga misol sifatida Windows, Defkview, Ensamble va b. tizimlarni keltirish mumkin.

Juda ommaviy Windows tizimi avtonom yoki foydalanuvchining har bir oynacha bilan o'zaro bog'langan o'zaro harakatini grafik manipulyator yordamida, ko'p masalalik rejimida virtual xotirani ishlatib va hatto (Windows 3.1) virtual mashinalar tizimi rejimida displey ekranida shakllanuvchi bir nechta oynachalarga ma'lumotlarni chiqarishni ta'minlaydi. Windows DOS ga qo'shimcha o'rnatiladi (DOS ustiga) va shuning uchun ko'pincha u yana OT qobig'i deb ham ataladi. Windows-95, Windows-98 tizimlari o'z ichiga operatsion tizimlarni oladi (DOS7, DOS97) va ular shuning uchun "operatsion tizimlar" deb ataladi.

OT qobiqlari foydalanuvchiga OT ishlatilayotganiga nisbatan sifat jihatdan yangi interfeys taqdim etadi va bunda interfeysni bilish majburiy emasdir; qobiqlar, foydalanuvchi bilan menyu tizimi yordamida eng «do'stona» interfeysni amalga oshiradi.

OT ning eng ommaviy qobiqlari: Norton Commander, PC Tools, PC Shell, Magellan, MS DOS Shell (Windows ni eslatuvchi) va b.

Utilitalar amalga oshirilishi foydalanuvchidan maxsus dasturlarni ishlab chiqish talab etiladigan, alohida tipik, tez-tez ishlatiladigan jarayonlarni bajarishni avtomatlashtiradi. Ko'pgina utilitalar foydalanuvchi bilan rivojlangan muloqotli interfeysga ega va aloqada bo'lish darajasi bo'yicha qobiqlarga yaqinlashadi. Aslini olganda, OT qobiqlari va interfeysli tizimlar utilitalardan tashkil topgan, lekin bu utilitalar bitta tizimga birlashtirilgan.

Ommaviy utilitalar ichida quyidagilarni ta'kidlash kerak:

- magnit disklarga xizmat ko'rsatish (formatlashtirish; tizim ma'lumotlarini diskda saqlanishini va buzilgan taqdirda uni qayta tiklash imkoniyatni ta'minlash; xatolik bilan o'chirib tashlangan fayllarni va kataloglarni hamda shu fayllar va kataloglarni ichidagisini ular buzilgan taqdirda qayta tiklash; diskda fayllarni eng qulay komponovka (joylashtirish) va defragmentatsiya (qayta lavhalashtirish) qilish; diskdan maxfiy ma'lumotlarni ularni kelgusida o'qib bo'lmaydigan qilib, ishonchli o'chirib tashlash va b.);
- fayllarga va kataloglarga xizmat ko'rsatish (yaratish, nusxalash, qayta nomlash, yuborish, tezda qidirish, o'chirish va b.);
- fayllarni arxivlashtirish va arxivlashtirishni yo'qotish (arxivlashtirish fayl o'lchamini sezilarli kamaytiradi);
- kompyuter viruslaridan himoya qilish va boshqa ko'p narsalar.

4.5. MIKROPROTSESSORLARNI PROGRAMMALASH TILLARI.

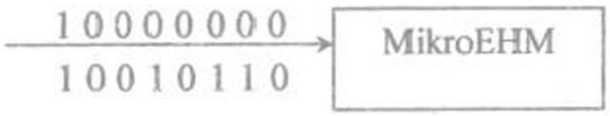
MP larni ishlatish uchun quyidagi programmalash tillaridan foydalanish mumkin [1,2,3,16,19,21].

1. Mashina tili.
2. Assembler tili.
3. Yuqori darajadagi til.

Amaliyotda yaxshi, xatosiz ishlaydigan programmani olish uchun quyidagi programmalashtrish vositalari mavjud, ya'ni 5 ta programmalashtirish vositalari bor.

1. Redaktorlovchi programmalar.
2. Translyatsiyalovchi (assembler va kompilyatorlar) programmalar.
3. Yuklovchi programmalar.
4. Modellovchi programmalar.
5. Sozlovchi programmalar.

4.5.1. MASHINA TILIDA PROGRAMMALASHTIRISH.



4.4-rasm. Mashina tilida mikroEHM ga ma'lumot kiritish.

Hamma programmalashtirish tillarining ichida mashina tili ko'proq umumiydir. Bu yerda programmist mashina funktsiyasidagi terminda fikr qilishi kerak. Mashina, bajarayotgan har bir boshqarishni programmistga ta'minlab beradi. Bunday boshqarish programmaning vaqt bo'yicha bajarilishini va xotiraga uni talab bo'yicha joylashtirishni optimallashtirib beradi.

4.5.2. ASSEMBLER TILIDA PROGRAMMALASHTIRISH.

Assembler tilini ishlatganda programmistni MP dan assembler ajratib turadi. **Assembler** – bu assembler tilidan mashina tiliga o'tkazuvchi (translyatsiya qiluvchi) vositadir (4.5-rasm).



4.5-rasm. ASSEMBLER tilida mikrosxemaga ma'lumot kiritish.

Assembler tilining mashina tilidan afzalligi shundaki, ya'ni bu tilda programmalash mashina kodlariga nisbatan oddiy bo'lgan ramziy belgilarda bajariladi.

Bu yerda MP ga qo'shimcha funktsiya yuklanadi ya'ni assembler tilida programma tuzish hamda programmani saqlash uchun EHM xotirasining hajmini kattalashtirish.

Bu usulda programmalashda umumiy xotiradan samarali foydalanish yomonlashadi, chunki haqiqiy programma orqali mashina programmaning hammasini boshqarish mumkinchiligi imkoni bo'lmaydi.

4.5.3. YUQORI DARAJADAGI TIL.

Bu tilga quyidagilar kiradi: ALGOL, FORTRAN, KOBOL, BEYSIK, RL/1, RL/L2, PASKAL, KARAT, KLIPPER, DELFI va boshqalar. Bu yuqori tillarning har biri alohida xususiyatlarga ega va har xil belgilar, funktsiyalarga tayanadi. Bularning o'xshashligi shundaki, ya'ni ularning hammasi tajribasi yo'q dasturchiga o'ziga yaqin bo'lgan professional tilda programmalashga imkon beradi.



4.6-pacm. Yuqori darajadagi tilda mikroEHM ga ma'lumot kiritish.

Programma tuzayotganda mashina tiliga ko'proq imtiyoz beriladi. Chunki mashina tilida xotira registrlarini yacheykalari juda samarali ishlatiladi.

Mashina tilining kamchiliklaridan biri shundaki, ya'ni bu tilda murakkab masalalarni yechish uchun programma tuzish juda qiyin. Chunki programma bevosita ikkilik kodida tuzilishi va EHM kiritilishi kerak. Ikkilik kodida bajariladigan amallarni eslab qolish mumkin emas, xatoliklarni tuzatish xam qiyin.

Assembler tilida mashina tiliga nisbatan programma tuzish oson hamda programma qisqaroq hajmga ega, uni tuzishga ko'p vaqt ketmaydi. Lekin bu til qo'shimcha xotirani talab etadi, xotira ka-takchalari deyarli samarali ishlatilmaydi.

Yuqori darajadagi til esa programmani tez tuzishi bilan ajralib turadi. Bu til qo'shimcha xotirani talab etadi. Shu bilan birgalikda eng murakkab masalalarni yechaoladi. Bu tilda ishlovchi EHM ancha qimmat turadi.

Programmalash oddiy tilda va shunga o'xshash belgilar asosida tuziladi. Programmaning xatolarini xam tuzatish oson.

4.5.4. ASSEMBLER TILINING TUZILISHI.

Assembler tilida tuzilgan programma ketma-ket so'zlardan yoki operatorlardan tashkil topgan.

Assembler tilidagi operator quyidagi to'rtta maydonni o'z ichiga oladi:

1) belgilar maydoni;
2) amallar, buyruqlar maydoni;
3) operandlar maydoni;
4) sharxlash maydoni.

Shu maydonlardan faqatgina amallar maydoni (buyruqlar maydoni) zarur, qolgan maydonlar esa bo'lmasligi ham mumkin.

5.1-jadval

Belgilar maydoni	Buyruqlar maydoni	Operandlar maydoni	Operandlar maydoni	Sharxlash maydoni
@, A, B, ..., F	MOVA	*B*		
M1:	MOVA	*B*		
M2:	LDAXH	00	OE	

Belgilar maydoni berilgan operandning simvolik ismini yozish uchun kerak. Simvolik ism programmaning boshqa bir operatorida shu operatorga murojaat qilish kerak bo'lsagina kerak bo'ladi.

Simvolik ism sifatida alfavit, rakam ketma-ketligidan tuzilgan ishoralarni (belgilarni) ishlatish mumkin. Eng yuqori uzunlikdagi ism har xil assembler tillarida har xildir va odat bo'yicha 8 ta ishoradan oshmasligi kerak.

Belgiga bittadan to'rttagacha yoki 8 tagacha bo'lgan ishoralarni ishlatish mumkin.

@ , ? A, V ..... 2, 0 ... 9.

Belgining birinchi ishorasi harf yoki @ (?) lar bo'lishi kerak. Misol: A V S

@:
@ 00 1 :
AV:
? A 1 1 S :

Amallar maydoni. (buyruqlar maydoni) – operatorlar bajaradigan amallarni mnemonik harflar bilan yozilishini o'z ichiga oladi.

Mnemonik yozishda belgilar soni amallarning turiga qarab bitta harfdan boshlab bir nechtagacha (tilga bog'lik holda) bo'lishi mumkin.

Misol: LAV: MOV A,V
belgi amal operand
buyruq kodi
LAB: RAR
?B11C: LDA
1111H

Operandlar maydoni – bitta yoki bir nechta operandlarga ajratilgan. Operandlar bir nechta bo'lsa, ular bir-biridan vergul bilan ajratiladi. Operandlar sifatida sonlar, simvolik ism va ifoda bo'lishi mumkin. Ifodada arifmetik ishoralar ishlatilishi mumkin. O'zgarmas sonlar o'n oltilik, o'nlik, sakkizlik, yoki ikkilikda bo'lishi mumkin.

Masalan, o'nlik 27 sonini har xil ko'rinishda keltirishga misollar:

— o'n oltilikda 1 V N (1 V N =1*16^1+V*16^0=1*16+11*1=27)

— o'nlikda 27 D yoki 27

— sakkizlikda 33 0 yoki 33 Q

— ikkilikda 11011B yoki MVIB:22N ma'nosi V registriga o'n oltilikda 22 sonini ko'chirilsin.

STA 32841D – Akkumulyatordagi qiymat o'nlik sonidagi 32841 adresda eslab qolinsin.

IN 62Q – Sakkizlikdagi 62 kanalni qiymati kiritilsin. Tekstli belgilar (simvollar). Tekstli belgilar bittalik opostroflarning orasiga olingan bitta yoki bir qancha ishoralardan tuzilgan. Misol:

'A' – bitta tekstli belgi.

'AV' "S+D' – tekstli belgilar ketma-ketligi.

Ifoda. Ifoda quyidagi operatorlar bilan bog'liq bo'lgan I – ILI, o'zgarmas simvollardan tuzilgan. Ifodalarni hisoblaganda amallar quyidagi ketma-ketlik bo'yicha bajariladi.

1) qavsdagi ifodalar;
2) *, F, MOD, SHL, SNR;
3) +, - ;
4) NOT;
5) AND;
6) OR; XOR.

Ifodalarga misollar:

(A+V)F2 AND 11V+17;

'A' AND 77Q.

Bu yerda:

MOD – bo'lingandan keyin qolgan qoldiq.

NOT – razryad bo'yicha inkor etish.

AND – razryad bo'yicha I.

OR – razryad bo'yicha ILI.

XOR – razryad bo'yicha chiqarib tashlash.

SHL – chapga surish.

SHR – o'nga surish.

Sharxlash maydoni. Bu maydonga operatorning yoki boshlang'ich programmaning fragmentini tushuntirib beradigan va programmani bajarishga halaqit bermaydigan ixtiyoriy tekstni joylashtirish mumkin.

Hamma sanalgan (keltirilgan) maydonlar bir-biridan eng kami bitta probel yoki qo'shtirnoqli ";" "*" belgilar orqali ajratiladi.

Assembler tilida quyidagi gurux operatorlari bor:

— mashina buyruqlarining operatori;
— psevdobuyruqlar operatori;
— makrokomanda;
— sharxlash maydoni;
— assemblerni boshqarish buyrug'i.

Mashina buyruqlarining operatori.

MikroEHM dagi mashina buyruklarini simvolik ko'rinishda yozishga to'g'ri keladi. Har bir bunday operator translyatsiya yoki assemberlash natijasida tegishli mashina buyrug'iga o'zgartiriladi.

Psevdobuyruqlar operatorlari (aniqlovchi buyruqlar) quyidagi vazifalarni bajarish uchun mo'ljallangan:

1) xotirani rezervlash (zaxiralash) uchun;
2) buyruqlar sanagichini boshqarish uchun;
3) o'zgaruvchan va o'zgarmas qiymatlarni ifoda etish (yozish) uchun;
4) ekvivalent qiymatlarni ko'rsatish uchun;
5) programma modulining boshlanishi va oxirini va sh.o'xsh. Berish uchun.

Har xil assembler tillaridagi psevdobuyruqlarda amallar mnemonikasi har xildir.

Masalan, DS – xotirani aniqlash, yozilishi: <belgi> :
DS <<ifoda>>.
DB baytni aniqlash: <belgi>: DB<ro'yxat>. DW so'zni aniqlash: <belgi>: DW <ro'yxat>. ORQ – boshlanish; <belgi>: ORQ <ifoda>. YeQV – teng; <belgi> EQV <ifoda>.

DS psevdobuyrug'i uchun misol: (quyida keltirilgan har qanday psevdobuyruq M1 indeksi bo'yicha 11ta baytni rezervlaydi.

M1: DS 11;
M1: DS OV N;
M1: DSK+3;
M1: DSK*K-5
Bu yerda V=11, K=8.
DS psevdobuyrug'i uchun
M2: DB 0 F1H;
DBK+ 1 0, 1 FN-ZF2, 'A'.

Makrobuyruqlar. Makrobuyruqlar, assembler tilidagi shunday operatorki, ular translyatsiya davomida tilni boshqa operatorlar ketma-ketligi bilan almashtiradi. Bunday ketma-ketlikni mak-robuyruqni makrokengaytirish deyiladi. Bundan tashqari har bir makrobuyruqqa makroaniqlash to'g'ri keladi.

Makroaniqlash mak-robuyruq yoki makroaniqlash bibliotekasi joylashgan programma modulida bo'lishi mumkin.

Sharxlash. Berilgan (boshlang'ich) programmaning tekstiga tushuntirish berish uchun kerak. Sharxlash operatori ayrim ajratilgan ishora bilan boshlanadi. Masalan, «.» yoki «.» belgiliri orqali. Bu belgilardan keyin erkin tekst kelishi mumkin.

Assemblerni boshqaradigan buyruqlar quyidagi ishlarni bajarishi mumkin:

1) listingni chiqarish va uni shaklini o'zgartirish, mashinani ishlash rejimini boshqarish;
2) boshlang'ich programmani kiritish va translyatsiyalar natijasini chiqarish maqsadida tashqi qurilmani tanlashni ta'minlash uchun;
3) translyatsiyani davom etkazish, to'xtatish va boshqa amallarni bajarishni amalga oshirish uchun.

Assemblerni boshqaradigan buyruqlar assembler tilining biron-bir qismi emasdir. Bu buyruqlar terminaldan boshlang'ich programmani tuzishni diaolog rejimida dasturchi tomonidan har qanday bosqichda berilishi mumkin.

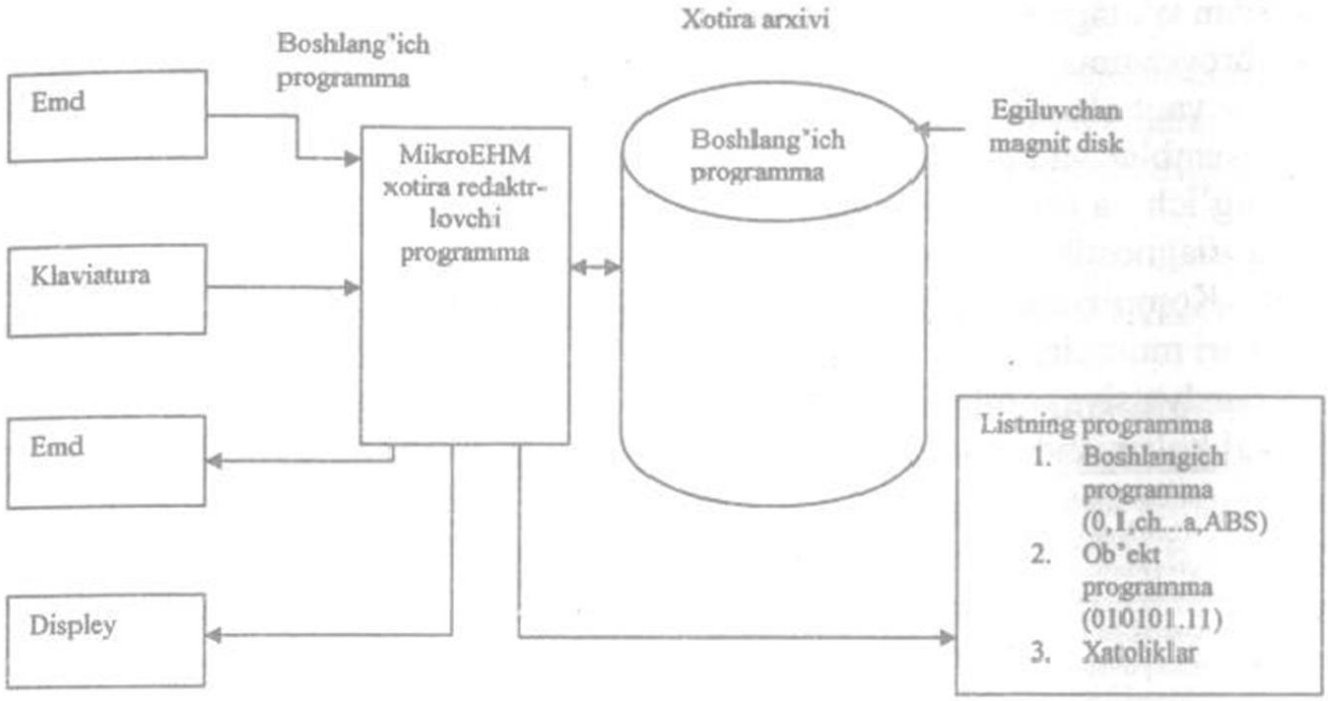
4.6. PROGRAMMALASHTIRISH VOSITALARI.

4.6.1. REDAKTORLAYDIGAN PROGRAMMALAR.

Redaktorlaydigan programmalar boshlang'ich programmalarni yaratadigan programmalardir. Redaktorlaydigan programma boshlang'ich programmani qabul etadi (odatda EHM da programmalar klavishlar, magnit lentalari orqali kiritiladi) va bu programmani bir qismini EHM ni tashqi xotirasiga yozadi (disk, magnit lentasi). Bulardan tashqari redaktorlaydigan programma, foydalanuvchining maxsus buyruqlarini bajarishi mumkin. Masalan, tashqi xotirada saqlanadigan boshlang'ich programmaning qismlarini inkor etish, yozish yoki unga qo'shish va shunga o'xshash [24,25].

Redaktorlaydigan programma boshlang'ich programma bilan programma qanoatlantiradigan sintaktik qoidani hisobga olmasdan xuddi tekstdek ishlaydi.

Redaktorlashda programma bilan ta'minlashning rezidentli sozlash sistemasini taxminiy konfiguryatsiyasi 5.7-rasmda keltirilgan.



4.7-rasm. Redaktorlashda programma ta'minotini sozlash sistemasining rezidentli sxemasining konfiguratsiyasi.

Redaktorlaydigan programmalar programmaga o'zgartirish kiritishlari kabi imkoniyatlari bilan farq qiladilar. Masalan, ayrim redaktorlovchi programmalar programmani faqatgina butun qatorlari bilan ishlashi mumkin, shu paytda boshqalari esa programmada xohlagan ketma-ket belgilarni qo'shishi, olib tashlashi, almashtirishi mumkin.

4.6.2. ASSEMBLER VA KOMPILYATORLAR.

Assembler va kompilyatorlar MP ning ishlashini boshqarib turadigan mashina buyruqlarini boshlang'ich programmadan ikkilik kodiga translyatsiya qiluvchi programmalardir. Kompilyatorlar va assemblerlar boshlang'ich programmalarni oson va arzon yo'l bilan ikkilik kodiga (mashina buyrug'iga) o'tkazib beruvchi EHM ning programmalashtirish vositasidir.

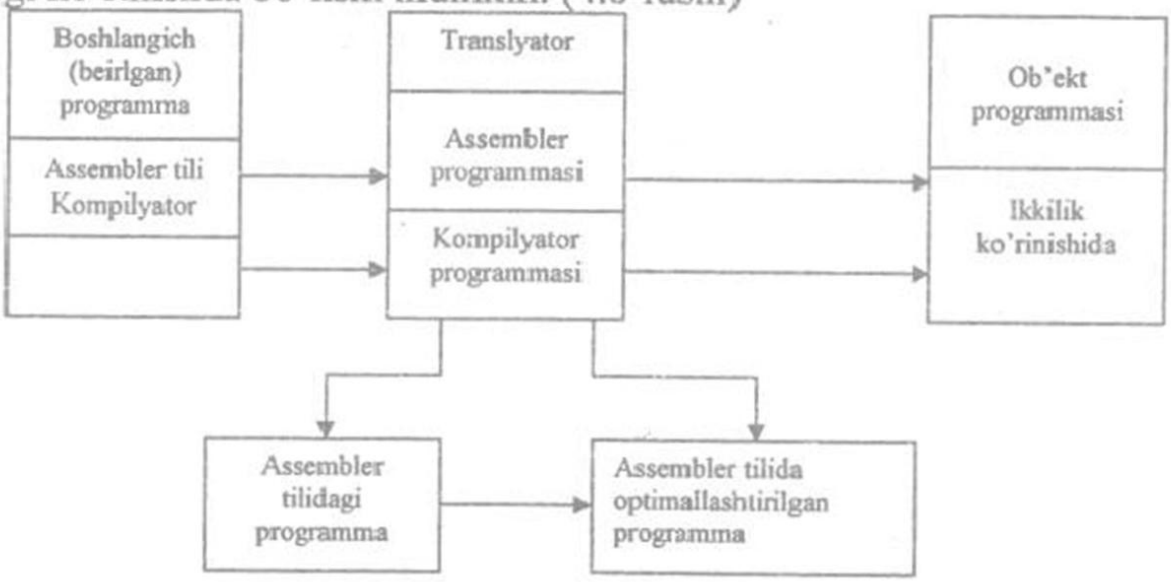
Programma – Kompilyatorni kirishiga yoki Programma Assemblerni kirishiga beriladigan programma boshlang'ich programma deyiladi. Kompilyatorni (assemblerni) chiqishi esa programmaning ikkilik ko'rinishidir, buni ob'ektning programmasi deyiladi. Bu har bir shakldagi programma – tildir. Assembler programmalarni assembler tilidan mashina tiliga o'tkazadi. Kompilyatorlar programmani kompilyator tilidan yoki yuqori darajadagi tildan mashina tiliga translyatsiya qiladi.

Assembler tili bilan yuqori darajadagi tilni (kompilyator tilini) farqi shundaki, programmaning texnik vazifasidagi tildan kompilyator tiliga o'tkazishda assembler tiliga nisbatan kam qadam sarf qilinadi. Chunki

kompilyator tili uchun programmaning boshlang'ich operatori, odatda, beshtadan o'ntagacha bo'lgan mashina buyrug'i yaratadi. Demak kompilyator tilida programma yozish assembler tilida programa yozishga nisbatan 5–10 marta oz vaqt oladi.

Assembler va kompilyator programmalari ikkala versiya programmasining boshlang'ich va ob'ekt programmalarini chiqarib beradi, hamda xatolarning va boshqa diagnostik ma'lumotlarning ro'yxatini, pechatlangan list programmani beradi. Kompilyator va assemblerlar kross yoki rezidentli programmalar bo'lishlari mumkin.

Translyatsiya qiladigan sistemali programmaning konfiguratsiyam quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin. (4.8-rasm)



4.8-rasm. Programmani translyatsiyalovchi sistemaning sxemasini konfiguryatsiyasi.

MRL – kompilyator boshlang'ich programmani assembler tiliga o'tkazadi. R1UM – kompilyator esa birdaniga mashina darajasidagi ob'ektning modulini beradi.

Yuklovchilar – bular shunday programmalarki, ular ob'ektning programmalarini, ma'lumotlarini tashqi tashuvchilardan (saqlovchilardan) magnit diski, magnit lentasi aloqa yo'lidan mikroEHM ni hohlagan xotirasiga olib kiradilar.

Yuklovchi, ob'ektni programmasini, boshqaruchi ma'lumot asosida o'zgartirishi mumkin. Yuklovchi, boshqaruvchi ma'lumotni, bevosita programmistdan yoki tillarni translyatsiya qiluvchidan (assembler yoki kompilyator) olishi mumkin.

Masalan, programma EHM ni xotirasida nolinchi adresdan boshlab joylashtirilishi mumkin. Mabodo, ob'ektning programmasi suriladigan bo'lsa, programmist yuklovchiga programmaning yangi adresini ko'rsatishi mumkin. Shundan keyin yuklovchi kerakli tarzda ob'ektning programmasini hamma

adresini o'zgartiradi.

IMR – 16 mikroEHM ning yuklovichisi programma va ularni sigmentlari joylashgan xotiraning kartasini berish kabi qo'shimcha vazifani bajaradi.

Rezident tilidagi yuklovchilar, odatda programmalashtiriladigan DXQ larida va sh.o'xsh. tayyorlanadi.

4.6.3. MODELLASHTIRADIGAN PROGRAMMALAR.

Bular mashinalararo krosskompyuterli programmalardir. Bu programmalar foydalanuvchiga, ob'ektning programmasini, mashinasi bo'lmasa ham sozlab olishga imkon beradi. Modellovchi programma foydalanuvchini boshqarishi tufayli mikroEHM ning ob'ekt programmasini bajarilishini modellashtiradi. Modellashtiradigan programmalar modellashtirilayotgan mikroEHM va MP registrlarining xotira qiymatlarini displeyga chiqarib beradi va ular bilan ishlaydi. Programma tekshiriladigan joylarni belgilaydi, natijada shu nuqtaga (adresga) yotganda programmaning bajarilishi to'xtatiladi. Buyruqlarni bajarilishi bo'yicha ularni har birini alohida qatorda listingini pechatga chiqarib beradi (adreslarining oblastlarini ko'rsatgan holda).

Modellashtiridigan programma programmaning boshlanishidan uni to'xtagunigacha bajarishga ketgan vaqtni, buyruqlar sonini yoki mashina tekstlari to'trisida ma'lumot beradi.

Kross assembler. Kross assembler programmalashtiruvchi va sozlovchi vositalarga kiradi. Kross assemblerlar – bular boshqa EHM da (MP) ishlovchi assemblerlardir. Bunday holda ularni kross EHM, kross mikroEHM deyiladi.

Kross assemblerlar bu kross EHM uchun mo'ljallangan (asosiy) mikroEHM ni programma bilan ta'minlash maqsadida ob'ektning programmalarini yaratadi.

Sozlovchi programmalar. Sozlovchi programmalar mikroEHM da ob'ektning programmasini sozlashni yengillashtiradigan rezidentli programmalardir. Ular foydalanuvchidan quyidagi vazifalarni bajarish uchun buyruqlar qabul qiladilar:

– doimiy xotiradagi yoki mikroEHM ning erkin o'zgaruvchan xotirasidagi qiymatlarni hamda markaziy protsessorni registrlarining qiymatlarini displeyga (pechatga) chiqarish uchun;

– o'zgaruvchan xotira qurilmasini o'zgartirish uchun:

– programmani ko'rsatilgan (belgilangan) adresdan bajarish uchun:

– qo'yilgan shart bajarilganda yoki programmani bajarilishi ma'lum xotira qurilmasidagi buyruqqa yetganda programmani bajarilishini to'xtatish uchun.

Sozlovchi programma yordamida programmani bajarilishini uning ishlashga ta'sir etmasdan (aralashmasdan) haqiqiy vaqt oralig'ida kuzatish

mumkin. Foydalanuvchining programmasini bajarilishi tugayotganda (vaqtincha to'xtatilayotganda) bu modulning qiymati programmalash vositalari orqali tiklanishi va programmani logik bloki yoki operator orqali o'zgaruvchan qiymat bilan solishtirilishi mumkin. Vaqtincha to'xtatuvchi registrga murojaat qilish, u bilan ishlash, kiritish/chiqarish qurilmalari bilan birga ishlash, ularga murojaat qilishga o'xshashdir. Vaqtincha to'xtatuvchi registr, MP ni boshqarish shinalari holatini nazorat qilishga imkon beradi.

4.6.4. MONITOR.

Ko'pgina MP ning mikroEHM sistemali programmalarini boshqarish uchun monitor deb ataluvchi programma bor. Monitor amallar sistemasini (operatsion sistemalarni) boshqaruvchi elementdir va programmalashtiradigan manbalarni (resurslarni) taqsimlaydi. Monitor, foydalanuvchi bilan dialog rejimida interfeys tashkil etadi. Monitor videoterminal, sistemali konsol yoki pechatlaydigan mashinalardan buyruqlarni qabul etadi va ularni bajaradi. Monitorni tipik vazifalariga quyidagilar kiradi; terminalning (konsulning) klaviaturalarini holatini ko'chirish, buyruqlarni indentifikatsiyalash; periferiya qurilmalarini belgilash (logik adreslarni fizik adreslarga kodlarga o'tkazish); boshqa sistemali programmalarni boshqarish; haqiqiy vaqtni ushlab turish; asosiy va tashqi xotira oralig'ida qiymatlarni uzatib turishni boshqarish.

Mashinaning imkoniyatiga qarab monitor bitta topshiriqni yoki ikkita topshiriqni (oldingi/keyingi plan bilan ishlashi) bajarishi mumkin.

Birinchi holatda monitor faqatgina bitta programmani bajarishni boshqaradi. Bu programma, terminaldan tugatilgunicha yoki vaqtincha to'xtatilgunicha bajariladi.

Oldingi (keyingi) plandagi monitor bir-biriga bog'liq bo'lmagan ikkita programmani boshqaradi. Bu ikkala programma, bir paytda, asosiy xotirada bo'ladi. Bu yerda avvalo oldingi plandagi, keyin esa keyingi plandagi programmalar bajariladi.

Orqa (keyingi) plandagi programmani bajarishni boshqaradigan miniEHM oddiy monitorni ko'rib chiqamiz. Foydalanuvchi terminaldan ikki turdagi buyruqlarni kiritadi. Har bir buyruq karetkani qaytishi bilan tugallanadi.

Birinchi turdagi buyruqlar (ularni klavishining buyruqlari desa bo'ladi) amallar sistemasini boshqarish uchun mo'ljallangan. Ular boshqaruvchi klavishilarni bosish hamda qisqa rezervlangan mnemonikalarni kiritilishi bilan inisilizatsiyalanadi.

Quyida mnemonika ko'rinishidagi klaviatura buyruqlariga misollar keltiramiz:

ASS (assigu) – logik otlarni periferiya qurilmalari bilan assosiasiyalash;

SET – sistemalarning kattaliklarini (parametrlarini) o'zgartirish;

V (baza) – bazaning adresini bersh;

E (examine) – xotira yacheykasini chiqarish (qayd qilish);

D (deposite) – xotira yacheykasida qiymatni eslab qolish;

GE (get) – yuklovchi modulning asosiy xotirasiga yuklash;

ST (start) – ko'rsatilgan (topshirilgan) adres bo'yicha amaliy programmaga boshqarishni berish;

RVN – < GE va ST buyruqlarini harakatiga ekvivalent;

R (RUN) – sistemali programa uchun RVN buyrug'iga ekvivalent;

RE (reenter) – yuklangan programmani qayta ishga tushirish (restart);

DAT (date) – ko'rsatilgan kunni (vaqtni) kiritish yoki hozirgi vaqtni chiqarish.

Boshqaruvchi klavishilar yordamida kiritiladigan buyruqlar quyidagi vazifalarni bajaradilar:

Hozirgi bajarilayotgan programmalarni vaqtincha to'xtatish va boshqarishni monitorga qaytarish; konsolga (terminalga) ma'lumotlarni chiqarishni boshlash; navbatdagi buyruqni bergungacha ma'lumotlarni terminalga chiqarishni to'xtatish; keyingi varaqni (listingni) chiqarish; hozirgi kiritilayotgan qatorni yo'q qilish; buyruq qatorini bekor qilish; fayl tanlash.

Ikkinchi turdagi buyruqlar. MP sistemasi uchun, keyingi sanaydigan yozadigan yoki ikkala amal uchun kirish va chiqish fayllarini inisializatsiyalashni so'roq qiladi. Bu so'roqlar programmani bajarish jarayonida terminalda operator orqali yoki asosiy xotirada turgan programmani o'zida tashkil etadi. Operatorning so'rog'i bitta varaqdan ikkinchi varaqqa fayllarni uzatuvchi sinfga qaraydi va quyidagi formatga ega:

<qurilma>:<chiqish>/<qayta ulagichlarning ro'yxati>:

<qurilma>:<kirish>/<qayta ulagichlarning ro'yxati>.

Bu yerda chapdan o'nga ushbular ko'rsatilgan: chiqishdagi qurilmaning logik ismi – oti (qabullovchini), chiqish faylini oti, chiqayogan kattaliklar (parametrlar) kirish qurilmasining logik ismi (manba) kirish faylining oti va chiqish kattaliklari.

Masalan, amaliy programmani assemblerlagandan va unda xatolikni topgandan keyin, operator har qanday ushbu kirish kattaliklarini berib, konsolga kerakli bo'lgan ma'lumotni chiqarishga topshiriq berishi mumkin.

S – listingni pechatlash;

S – foydalanuvchi aniqlagan jadvallarning nomini pechatlash;

R – foydalanilgan registrlar va ularga biriktirilgan otlar;

M – makrobuyruqni chiqarish;

R – o'zgarmas (konstanta) simvolik otlarni chiqarish;

E – xato kodlarni pechatlash.

Monitorni programmali so'rash o'zicha fayllar bilan amallarni, qiymatlarni uzatish (kiritish, chiqarish) va xizmatchi vazifalarni bajarish tushuniladi ya'ni:

Bunday so'roqlarga misollar:

DELETE – faylni uzoqlashtirish;

READ – faylni sanash amalini initsiallash;

WRITE – faylni sanash amalini initsiallash;

TTY – konsolning buferidan bitta belgini protsessorning ma'lum registriga uzatish;

TTYOVT – bitta belgini qarama-qarshi tomondan uzatish;

EXIT – boshqarishni monitorga uzatish;

WAIT – kirish/chiqish amalini ko'rsatilgan kanalda tugashini kutish.

Monitorning tarkibida quyidagi komponentlar bor: rezident monitori; klaviatura monitori; fayllarni boshqarish sistemasi; buyruqlar qatorining interpritatori va periferiya qurilmalarini (drayverlarni) boshqaradigan qism programmalarining to'plami.

Rezident monitori har doim asosiy xotirada saqlanadi va konsol (terminal) bilan interfeys tashkil etadi, ichki vaqtincha to'xtatishni qayta ishlaydi (hosil qiladi) va tashqi sistemali xotirani (sistemali diskni) boshqaradi.

Klaviatura monitori operator bilan birgalikda ishlash vazifasini bajaradi, buning eng asosiysi yuqorida qaralgan (aytib o'tilgan) klavishalarning buyruqlarini interpritasiyalashdir. Faylni boshqarish sistemali monitorning muhim qismini tashkil etadi. Fayl ma'lum (belgilangan) vazifasiga ega bo'lgan va qator ob'ektlarni bashorat qiluvchi bir jinsli ma'lumotlarning fizik ko'rinishidir.

4.7. MIKROPROTSESSOR VA MIKROEHM BAZALI BUYRUQLAR TIZIMI. MPNING ASOSIY BUYRUQLARI. BAZALI BUYRUQLAR TIZIMI.

Hozirgi MP lar 20 ta dan 170 tagacha buyruqlarni o'z ichiga oladi. Har bir MP o'zining shaxsiy buyruqlar tizimiga ega. Bu buyruqlar 1 tadan to 8 ta baytgacha bo'lgan formatga ega bo'lishi mumkin [2,3].

Bajaradigan vazifasi bo'yicha har qanday MP dagi buyruqlar to'plamini quyidagi buyruqlar guruhiga bo'lish mumkin:

1. O'tkazish buyruqlar gurihi.
2. Arifmetik amallarning buyruqlar gurihi.
3. Logik amallarning buyruqlar gurihi.
4. Uzatish boshqarish buyruqlar gurihi.
5. Maxsus buyruqlar gurihi.

8-razyadli bitta kristalli K580 VM80A mikroprotsessorning buyruqlar tizimi 9-jadvalda ko'rsatilgan. MP buyrug'i bu shunday ikkilik so'ziki, so'z (buyruq) MP tomonidan o'qilgandan keyin MP ni ma'lum harakatini bajarishiga majburlaydi.

Ko'pchilik buyruqlar MP ni xotirasidagi yoki biron bir registrdagi

qiymatlarni bir tomondan ikkinchi tomonga o'tkazish uchun ishlatiladi.

Buyruqlarning uzunligi berilgan ikkilik qiymatlar so'zining uzunligi bilan mos tushadi. 8-razryadli MP buyruq so'zining uzunligi 8 bitga, 16-raryadli MP niki esv 16 bitga teng. Buyruqlar ikki yoki uch so'zga teng uzunlikga bo'lish mumkin.

Buyruq bajarilishi uchun u buyruqlar registrga /BRg/, deshifratorga va boshqa boshqarish sistemasiga yuboriladi. U yerda buyruq identifikasiyalanadi (qanday buyruq ekanligi aniqlanadi). Buning natijasida MP ning boshqa qismlarga yuboriladigan xabarlar /impul'slar/ tashkil etadi. Bu xabarlar yordamida buyruqlarda ko'rsatilgan amallar bajariladi.

MP buyruqni BRg ga tanlash davri davomida yuklaydi. Bundan keyingi bajarish davrida MP buyruqni dekodlaydi va bu buyruqni bajarish jarayoni uchun boshqarish xabarini yaratadi. MP buyrug'ini sinchiklab qaraganda, buyruq ikki xil ma'lumotni o'z ichiga olishi kerak:

Birinchidan, buyruq MP ga nima qilish kerakligini aniqlaydi (qo'shish, ayrish, tozalash, surish, yuborish va sh.o'xsh. bajarish);

Ikkinchidan, qayta ishlanadigan qiymatni (operandni) o'rnini ya'ni adresini ko'rsatishi kerak. Buyruq ikki qismdan tashkil topgan: a) amallar kodi (AMK) – MP ga nima qilish kerakligini xabar qiladi; b) adres esa amalda qatnashadigan qiymatlarni o'rnini ko'rsatadi. Ayrimida buyruqning ikkinchi va uchunchi baytlarda ishlaydigan qiymatlar ham bo'lishi mumkin.

Agar buyruqning uzunligi ikkita yoki uchta so'zdan tashkil topgan bo'lsa, u holda ulardan birinchisi – amallar kodi, ikkinchisi va uchinchisi esa qiymatlarning joylashgan adresini ko'rsatadi. Bitta so'z uzunligidagi hamma buyruqlar adressizdir.

8-razryadli bir kristalli K580IK80A mikroprotsessorining buyruqlar tizimi (sistemasi).

4.2-jadval

O'tkazish buyruqlar guruhi						
№	Mnemokod-lar	Amal	Mashina davri	Mashina takti	For-mati	Boshqaruvchi registri, so'zni belgilari
1	2	3	4	5	6	7
1	MOY R1 R2	(R1) (R2)	1	5	1	Hamma belgilar o'z qiymatilarini saqlab qoladi
2	XSNS	(NL) (DE)	1	4	1	
3	SRNL	(SR) (NL)	1	5	1	
4	MOY R, M	(R) M(NL)	2	7	1	
5	MOY M, R	M(NL) (R)	2	7	1	
6	STAX RR	M(KR) (A)	2	7	1	
7	LDARR	(A) M(KR)	2	7	1	
8	LDA A16	(A) M(A16)	4	13	3	

9	STA A16	M(16) (A)	4	13	3
10	LNLD A16	(NL) M(A16)	5	16	3
11	SNLD A16	M(A16) (N1)	5	16	3
12	MYI R, D8	(R) 08	2	7	2
13	LXI RR,D16	(KR) D16	3	10	3
14	MYI M, D8	M(N) D8	3	10	2
15	RUSN RR	M(SR-1) (RRN)	3	11	1
16	ROR RR	(RRL) M(SR)	3	11	1
17	XTNL	M(SR-1) *(L)*	5	18	1
18	IN PORT	(A) I(PORT)	3	10	2
19	OUT PORT	O(PORT) (A) (A)	3	10	2

Arifmetik amallarning buyruqlar guruhi

1	2	3	4	5	6	7
20	ADD R	(A) (A)+(R)	1	4	1	S, Z, AC, P, CY
21	ADC R	(A) (A) +(R) +CY	1	4	1	— « —
22	SUB R	(A) (A)-(R)	1	4	1	— « —
23	SBB R	(A) (A)-(R)-CY	1	4	1	— « —
24	INPR	(R) (R)+l	1	5	1	S, Z, AC, P
25	DCRR	(R) (R)-l	1	5	1	— « —
26	DADRP	(HL) (HL)+(RP)	z ,	10	1	CY
27	IHX RP	(RP) (RP)+1	1	5	1	— « —
28	DCXRP	(RP) (RP)-l	1	5	1	— « —
29	ADD M	(A) (A)+M(HL)	2	7	1	S, Z, AC, P CY
30	ADC M	(A) <-(A)+M(HL)+CY	2	7	1	— « —
31	SUB M	(A) (A)-M(HL)	2	7	1	— « —
32	SBB M	(A) (A)-M(HL)-CCYCY	2	7	1	— « —
33	INRM	M(HL) M(HL)+1	3	10	1	S, Z, AC, P
34	DCRM	M(HL) M(HL)-1	3	10	1	— « —
35	ADID8	(A) (A)+D8	2	7	2	S, Z, AC, P, CY
36	ACID8	(A) (A)+D8+CY	2	7	2	— « —
37	SUID8	(A) (A)-D8	2	7	2	— « —
38	SBID8	(A) (A)-D8-CY	2	7	2	— « —
39	DAA	Akkumulyatorga o'nlik koorrektsiya	1	4	1	

Logik amallarning buyruqlar guruxi

1	2	3	4	5	6	7
40	ANA R	(A) (A)AND(R)	1	4	1	S,Z,P,AC*,CY=0
41	XRA R	(A) (A) XOR(R)	1	4	1	S,Z,P,AC=CY=0
42	ORA R	(A) (A) OR(R)	1	4	1	— « —
43	CMP R	(A) (R)	1	4	1	S,Z,AC,P,CY
44	RLC	chapga davrli surish	1	4	1	CY A(7), AC=0
45	RRC	o'ngga davrli surish	1	4	1	CY A(0), AC=0

46	RAL	A(0) CY orqali o'ngga davrli surish	1	4	1	CY A(7), AC=0
47	RAR	A(7) CY orqali o'ngga davrli surish	1	4	1	CY A(0), AC=0
48	CAM	(A) INY(A)	1	4	1	CY A(0), AC=0
49	ANAM	(A) (A)AND M(HL)	2	7	1	S,Z,P,AC,CY=0
50	XRAM	(A) (A)XORM(HL)	2	7	1	S,Z,P,AC=CY=0
51	ORAM	(A) (A) OR M(HL)	2	7	1	S,Z,,P,AC=CY=0
52	CMP M	(A) M(HL)	2	7	1	S,Z,P,AC,CY=0
53	ANI D8	(A) (A) AND D8	2	7	2	S,Z,P,AC*,CY=0
54	XRI D8	(A) (A) XOR D8	2	7	2	S,Z,P,AC=CY=0
55	ORID8	(A) (A) OR D8	2	7	2	-«-
56	CPI D8	(A) (D8)	2	7	2	S,Z,P,AC,CY
57	CMC	(CY) INY(CY)	1	4	1	CY
58	STC	(CY) микропроцессоров	1	4	1	CY=1

Uzatishni boshqaruvchi buyruqlar to'plami

1	2	3	4	5	6	7
59	PCHL	(PCH) ←(H)	1	5	1	Hamma belgilar o'z qiymatlarini saqlab qoladi
60	JMP A16	(PC) A16				
61	J(COND)16	Agarda shart bajarilsa (PC) A16 bo'lmasa (PC) (PC)+1	3 5	10 17	3 3	
62	CALL A16	M(SP-1) (PHC) M(SP-2) (PCL) (SP) (SP)-2 (PC) A16				Hamma belgilar o'z qiymatlarini saqlab qoladi
63	C(CON DA) A16	Agarda shart bajarilsa 62-buyruqqa qarang, bo'lmasa (PC) (PC)+1	3 5	11 17	- 3	
64	RST N	M(PS) (PC) (PC) N*8	3 3	11 11	- 1	
65	RET	(PCL) M(SP) (PHC) M(SP) +121 (SP) (SP)+2	3	10	1	
66	R(CON D)	Agarda shart bajarilsa 65-buyruqqa qarang, bo'lmasa (PC) (PC)+1	3 1	11 3	1	

Maxsus buyruqlar guruhi

1	2	3	4	5	6	7
67	EI	Vaqtincha to'xtashga ruhsat berish (trigger RPR) 1	1	4	1	
68	DI	Vaqtincha to'xtashni man etish (trigger RPR) 0	1	4	1	
69	HLT	To'xtash	1	7	1	
70	NOP	Bekor qilish	1	4	1	

Holat registrining qiymati	Faol belgilar	S Z AC P CY
02	- - - -	S – Ishora belgisi, natijaning katta
03	CY	razryadning qiymatini oladi
06	P	Z – nol belgisi (agarda natija nolga teng
07	P,CY	bo'lsa Z=1 bo'lmasa Z=0)
12	AC	
13	AC,CY	AS – qo'shimcha ko'chirish belgisi. Mabodo
16	AC,P	bayt tetradalari orasida ko'chirish bo'lsa
17	AC,P,CY	AS=1 bo'lmasa AS=0
46	Z,P	
47	Z,P,CY	P – juftlik belgisi. Mabodo, qiymatni baytidi
56	Z,AC,P	birlarning soni juft bo'lsa R=1, bo'lmasa R=0
57	Z,AC,P,CY	
82	S	CY – ko'chirish (qarz) belgisi. Mabodo
83	S,CY	buyruq bajarilganda katta razryad tufayli
86	S,P	ko'chirish paydo bo'lsa yoki katta razryadga
87	S,P,CY	qarz berilsa, u holda CY=1, bo'lmasa CY=0
92	S,AC	bo'ladi
93	S,AC,CY	
96	S,AC,P	
97	S,AC,P,CY	

Ikki baytli buyruqlar xotira yacheykalariga bevosita adreslash usuli orqali amalga oshiriladi, uch baytli buyruqlar esa xotira yacheykalariga to'g'ri adreslash usuli orqali amalga oshiriladi.

4.2-jadvalda quyidagi qisqartirilgan belgilar ishlatilgan:

<— — o'tkazish amali;
<— > — almashish amali;
AND — kon'yuksiya (I);
OR — dizyunksiya (ILI);
XOR — modul 2 buyicha qo'shish (ILI ni inkor etish);
INV — inversiya (aylantirish);
R —A,B,C,D,E,H,L registlaridan bittasi;
RP — Juft B,D,H yoki SP registrlaridan bittasi;
RP1 — V yoki D juft registrlaridan bittasi;
RPH — juft registrining katta registri;
RPL — juft registrining kichik registri;
M — HL registri orqali vositali adreslanadigan xotira;
PORT — kiritish/chiqarish portining 8-razryadli adresi;
N1 — sakkizta 0,1,2,3,4,5,6,7 vaqtincha uzishning bittasi;
D8 — sakkizta razryadli bevosita operand;
D16 — o'n olti razryadli bevosita operand;
A16 — o'n olti razryadli adres;
(R) — registrning qiymati;

(RP) — juft registrining qiymati;
M(RP) — RP juft registrini adresi buyicha saqlanadigan xotira yacheykasining qiymati;
I(PORT) — (PORT) adresidagi kiritish portini qiymati;
O(PORT) — PORT adresidagi chiqarish portini qiymati;
COND — ushbu sakkizta shartning bittasi;
NZ — nol bo'lmagan natija (z#0);
Z — nolli natija (Z=l);
NC — katta razryaddan o'tkazishni (qarzni) katta razryadga ko'chirishni yo'qligi (CY=0);
S — ko'chirishning yo'qligi;
RO — qiymatda birlarning sonini toqligi (R=0);
RE — qiymatda birlarning sonini juftligi (R=0);
R — "musbat" (S=0);
M — "manfiy" (S=l);
MTS — mashina davrining miqdori;
MT — mashina taktining miqdori;
F — baytlarda buyruqlarnig formati.

Buyruqlarni mnemonik shaklda yozish. MP ni buyruqlari bu ikkilik sonlardir. Buyruqlar bir baytli, ikki baytli, ya'ni sakkiz va o'n olti razryadli bo'lishi mumkin. Amaliyotda hattoki bitta baytli sonlarni eslab qolish juda ham qiyindir. Sakkiz va o'n oltilik sanoq sistemasidagi sonlar bilan MP buyruqlarni belgilasa bo'lar edi. Biroq bu holda ham bu sonlarni (buyruqlarni) eslab qolish va nimaga mo'ljallanganligini ajratib olish juda qiyindir.

Bunday muammo mnemonik (belgilash) yo'li bilan amal qilinadi. Ya'ni bu yerda atalgan buyruqning qisqartirilgan yozuvi qo'llaniladi. Bunday maqsadda amalning nomini bajarilayogan buyruqning uchta harfidan foydalanib belgilanadi.

Masalan, tozalash buyrug'ining mnemonik belgilanishi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi: CLA. (4.3-jadval).

KR580IK80 seriyali MP bazali buyruqlar tizimi, mnemokod ko'rinishida 4.3-jadvalda keltirilgan. Mnemokodlarni o'n oltilik sanoq tizimiga o'tkazish uchun avvalo kerak bo'lgan mnemokodni 2-jadvaldan tanl-ash kerak, keyin esa jadvalning vertikal va gorizontal chegaralaridagi tanlangan mnemokod bilan kesishadigan katakchalaridan mnemokodga ekvivalent bo'lgan 16 lik mashina kodi topiladi.

Mnemokodni mashina kodiga o'tkazish paytida vertikal ustundagi 16 lik sonlar birinchi bo'lib, gorizontal qatordagi 16 sonlar esa ikkinchi bo'lib yozilishi shart.

Masalan: STAX V – 02 INX V - 03
POP N – El MVI L, - 2E

Mnemonik kodlarni 16 lik kodlariga aylantrish jadvali. 4.3-jadval.

KR 580 IK80 seriyali MP buyruqlar tizimi va ularning 16 lik sanoq tizimidagi ko'rinishi.																
N	!0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	V	S	D	E	F
0	NOP	LXI V, 0	STAX V	INX V	INR V	DCR V	MVI V,#	RLC	C	DAD V	LDAX V	DCX S	INR S	DCR S	MVI C#	RRC
1	-	LXI D, S	STAX D	INX D	INR D	DCR D	MVI D#	RAL	-	DAD D	LDAX D	DCX D	INR E	DCR E	MVI #	RRC
2	-	LXI N, S	CHLD	INX H	INR H	DCR H	MVI H,#	DAA	-	DAD H	LDAX	DCX H	INR L	DCR L	MVI L#	CMA
3	-	LXI SP.C	STAX	INX SP	INR M	DCR M	MVI M,#	STC	-	DAD SP	LDAX	DCX SP	INR A	DCR A	MVI A,#	CMC
4	MOY V V	MOY V, S	MOY V, D	MOY V, Ye	MOY B, H	MOY B, L	MOY B, M	MOY V, A	MOY S, V	MOY S, S	MOY C, D	MOU S, Ye	MOY C, H	MOY C, L	MOY C, M	MOY S, A
5	MOY D V	MOY D, S	MOY D, D	MOY D, E	MOY D, H	MOY D, L	MOY D, M	MOY D, A	MOY E, V	MOY E, S	MOY E, D	MOY E, E	MOY E, H	MOY E, L	MOY E, M	MOY E, A
6	MOY N V	MOY H,C	MOY H, D	MOY H, E	MOY H, H	MOY H, L	MOY H, M	MOY H, A	MOY L, V	MOY L, S	MOY L, D	MOY L, E	MOY L, H	MOY L, L	MOY L, M	MOY L, A
7	MOY M, V	MOY M, S	MOY M, D	MOY M, E	MOY M, H	MOY M, L	MOM, M	MOY M, A	MOY A, V	MOY A, S	MOY A, D	MOY A, E	MOY A, H	MOY A, L	MOY A, M	MOY A, A
8	ADD V	ADD S	ADD D	ADD E	ADD H	ADD L	ADD M	ADD A	ADC V	ADC S	ADC D	ADC E	ADC H	ADC L	ADC M	ADC A
9	SUB V	SUB S	SUB D	SUB E	SUB H	SUB L	SUB M	SUB A	SBB V	SBB C	SBB E D	SBB E	SBB H	SBB L	SBB M	SBB A
A	ANA V	ANA S	ANA D	ANA E	ANA H	ANA L	ANA M	ANA A	XRA V	XRA S	XRA D	XRA E	XRA H	XRA L	XRA M	XRA A
V	ORA V	ORA S	ORA D	ORA E	ORA H	ORA L	ORA M	ORA A	CMR V	CMR S	CMR D	CMR E	CMR H	CMR L	CMR M	CMR A
S	RNS	POP V	JNZ	JMP	CNZ	PUSH V	ADI #	RST 0	RZ	RET	JZ	-	CZ	CALL	ACI #	RST I
D	RNS	POP D	JNC	OUT N	CNC	PUSH D	SCI #	RST 2	-		JC	IN H	CC	-	SBI #	RST
E F	RNS RXP	POP N POP RSW	JPO JP	ZTHL DI	CPO CP	PUSH H PUSH RSW	ANI # ARI #	RST 4 RST 8	RPE RM	PCHL SPHL	JPE JN	XCHG EI	CPE CM	- -	XRI # CPI	RST 5 RST 7

S — ikki baytli operand - D16

* — ikki baytli operand - ADR

— bir baytli operand - D8

N — portning kiritish/chiqarish nomeri.

4.8 BUYRUQLARNI XOTIRAGA ADRESLASH USULLARI

Adreslashning quyidagi usullari mavjuddir [1,8,10,21]:

- Registrli adreslash;
- Bevosita adreslash;
- Tug'ri adreslash;
- Vositali registrli adreslash;
- Stekli adreslash;
- Ayon bo'lmagan adreslash;

Registrli adreslash. Bu adreslash 8-razryadli MPda bitta baytli buyruq orqali amalga oshiriladi, 8 bit (bayt) mashina so'zini tashkil etadi va 256 ta har xil kombinasiyanig bittasidir.

Qanday qilib bir baytli buyruqdan qiymatlarga adreslash uchun foydalanish mumkin? Javob quyidagichadir:

Bitta baytli buyruqlarda xotiraga joylashgan qiymatlarga murojaat qilinmaydi. Ular registrlarga, juft registrlarga yuklangan qiymatlar bilan ishlaydi yoki bo'lmasa adresi juft registrlarda bo'lgan, o'zi xotirada saqlanayotgan qiymatlar bilan birga ishlaydi.

Masalan: A registridan V registriga qiymatlarni o'tkazadigan bir baytli buyruq: amallar kodidan, qiymatlar manbasining adresidan (A registri) va qiymatlarni qabullovchining adresidan (V registri) tashkil topgan bo'ladi. (4.9-rasm).

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	0	0	1	1	1
MOV		V registrning adresi			A registrning adresi		

4.9-rasm. A registrining qiymatlarini V registriga o'tkazadigan registrli adreslash usuli ishlatilgan buyruq.

Bu yerda, amallar kodi — 01 - MOV;
A registrining adresi — 111;
V registrining adresi — 000;

Buyruqda manbaning va qabullovchining adresi aniq ajratib (alohida) ko'rsatilmagan. Bu buyruq 2 - mikrosiklda bajariladi. Birinchi mikrosiklda amallar kodi tanlanadi, ikkinchi mikrosiklda esa u bajariladi. (A registring qiymati V registriga o'tkaziladi).

Registrli adreslash usuliga misollar:

MOV A,L – L registrining qiymati A registrga utkazilsin.
(A)<-(L).
SPHL – HL registrini qiymati SP registriga utkazilsin.

(SP)<-(HL).

ORAL – A ni qiymati bilan L registrini qiymati ustida razryad buyicha ILI amali bajarilsin (A)<-(A)+(L)

Ayon bo'lmagan adreslash usuli. Ayon bo'lmagan adreslash usuli bir baytli buyruqdan tashkil topgan bo'lib 2 - mikrosiklda bajariladi. Birinchi mikrosiklda amallar kodi tanlanadi, ikkinchi mikrosiklda esa u bajariladi. Ayon bo'lmagan adreslash usuli asosan akkumulyatordagi qiymat ustida amalga oshiriladi.

Ayon bo'lmagan adreslash usuliga misollar:

SMA – Akkumulyatorning qiymatini teskarisiga aylantirish, ya'ni (A) < (A).

KAK, KAX – Akkumulyatorning qiymatini o'ng va chap tamonlarga bitta qadamga surish.

Bevosita adreslash usuli. Bu adreslash usulida buyruq amallar kodining (AMK) birinchi baytiga bevosita joylashtirladi. Amallar kodidan keyin esa darhol bitta yoki ikkita baytga ega bo'lgan qiymatlar yoziladi (joylashtiriladi). Bu qiymatlar xotiradan olinmaydi, ularning buyruqlarini mashinaga programmistning o'zi kiritadi. Bunday buyruqni registrni bevosita yuklash deyiladi. Albatta, bu joyda AMK va qiymatlar ikkilik kodi bo'yicha ma'lumotga ega bo'ladilar. Bevosita adreslash usulining tuzilishi quyidagicha (4.10-rasm):

Amallar kodi	1 bayt
Qiymatlar	2 yoki 3 bayt

4.10-rasm. Bevosita adreslash buyrug'ining tuzilishi.

Bevosita adreslash usuliga misollar:

LXI N , qiymatlar NL registirlari qiymatlar bilan yuklan sin. (L) <- (2 bayt); (N)<- (3 bayt). Bu yerda, L registriga amallar kodining (AMK) ikkinchi baytida turgan qiymat yuklanadi. N – registriga esa AMK ning uchinchi baytidagi qiymati yuklanadi (qiymatni operatorning o'zi kiritadi).

MVI A, qiymatlar akkumulyator (A) AMK ning ikkinchi baytida turgan qiymat bilan yuklansin (A) <- (2 bayt).

LXI SR, qiymatlar SP registri qiymatlar bilan yuklansin (SR) <- (2 bayt+3 bayt).

ANI, qiymat akkumulyatorni qiymati va AMK ning ikkinchi baytida turgan qiymat ustida razryad bo'yicha mantiqiy I amali bajarilsin (A) <-(A)* (2 qiymat).

Mikroprotsessorda bevosita adreslash ikkita mikrosiklda amalga oshiriladi. Birinchi mikrosikl davomida buyruqni tanlash o'tkaziladi, ikkinchi mikrosiklda esa buyruq bajariladi.

To'g'ri adreslash usuli.

Bu adreslash usulida qiymatlarni qaysi bir xotira massiviga joylashtirish hamda bu qiymatlarga murojaat qilishga zarurat tutilganda foydalaniladi. To'g'ri adreslash buyrug'i 2 yoki 3 baytli uzunlikka ega bo'lishi mumkin. Birinchi bayt amallar kodi uchun belgilangan, ikkinchi baytlar adreslar uchun belgilangan. Adres qayta ishlashga belgilangan qiymatlar joylashgan xotira massivini ko'rsatadi.

To'g'ri adreslash usulida kerakli qiymatlarni adresini ochiq berishga (ko'rsatishga) imkoniyat bo'ladi (4.11-rasm).

Amallar kodi (AMK)	1	bayt
Adresning katta razryadi	2	bayt
Adresning kichkina razryadi	3	bayt

4.11 - rasm. To'g'ri adreslashga misol.

Shunday qilib, to'g'ri adreslashni bajarishga sarf qilingan vaqt buyruqlarni bevosita adreslash usuliga sarf qilingan vaqtdan ikki marta ko'pdir. To'g'ri adreslash usulini qiymatlarni xohlagan hotira massiviga joylashtirish zarurligi kerak bo'lgan taqdirda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Ayrim MP da uchta mikrosiklda amalga oshiriladigan to'g'ri adreslash usuli qo'llaniladi. Bunday holda buyruq 2 baytli uzunlikka ega: bittasi amallar buyrug'i, boshqasi adres uchun.

To'g'ri adreslash usuliga misollar:

LHLD, adres NL juft registri xotiradagi qiymat bilan yuklansin. L registiriga xotiradagi qiymatning kichik bayti, N registriga esa xotiradagi qiymatning katta bayti yuklansin. (L)<-(2-bayt);(N)<-(3-bayt)

SHLD, adres NL juft registiridagi qiymat xotiraga joylashtirilsin (L) -> (adresning kichik bayti); (N)-> (adresning katta bayti).

IN, portni adresi akkumulyatorga ko'rsatilgan portning adresidagi qiymat kiritilsin (A) <- (portning adresi).

OUT, portning adresi ko'rsatilgan adresdagi portga akkumulyatorning qiymati chiqarilsin (portni adresi)<-(A).

Vositali adreslash.

Vositali adreslash bitta so'z uzunligiga ega bo'lgan buyruq orqali amalga oshiriladi. Bunday adreslash vositali yoki ayrim paytda vositali registrli adreslash deyiladi. Bu yerda buyruqning qiymati, amallar kodidan tashqari berilgan qiymatlar joylashgan xotiraning adresini ham ko'rsatadi. 8-razryadli MP da vositali adreslash usulidan foydalanilganda, tegishli buyruq shuni ko'rsatadiki, qaysiyam bir juft registrga yozilgan adreslar, ishlatilishi kerak bo'lgan, xotiraga joylashgan qiymatning adresini ko'rsatadi.

Vositali adreslash tez-tez foydalanib turiladigan xotira massiviga murojaat qilganida, hamda asosan qiymatlar fayl yoki ro'yxat ko'rinishida tashkil etilganda qulaydir. Vositali adreslash usuli quyidagi ko'rinishda yoziladi (4.12-rasm);

M Vositali yuklash	1	Bayt

4.12- rasm. Vositali adreslash usuli.

Vositali registrli adreslash usuliga misollar:

SUB M –Akkumulyatorda saklanayotgan qiymatdan xotira massividagi qiymat ayirib tashlansin, (A)<-(A) – ((N)(L)). Xotira massividagi qiymatlarning adreslari NL juft registrlarida saqlansin.

SRM M – Akkumulyatorning qiymati xotira massivining qiymati bilan taqqoslansin, (A) – ((N)(L)).

ADD M – Akkumulyatorning qiymati xotira massividagi qiymat bilan qo'shilsin (A)<-(A)+((N)(L)).

Stekli adreslash.

Stekli adreslashda operandning adresi stekning ko'rsatkichini registrida ko'rsatiladi, bu yerda operandga murojaat qilganda stek ko'rsatkichining qiymati avtomatik ravishda ikkitaga yo ko'payadi, yo kamayadi..

RUN buyrug'i bajarilganda stekli ko'rsatkichning SR – 1 adresli xotirasiga juft registrning katta razryadini qiymati yoziladi, SR–2 adresli xotirasiga esa juft registrning kichkina razryadini qiymati yoziladi. SR stek ko'rsatkichining qiymati ikkitaga kamayadi.

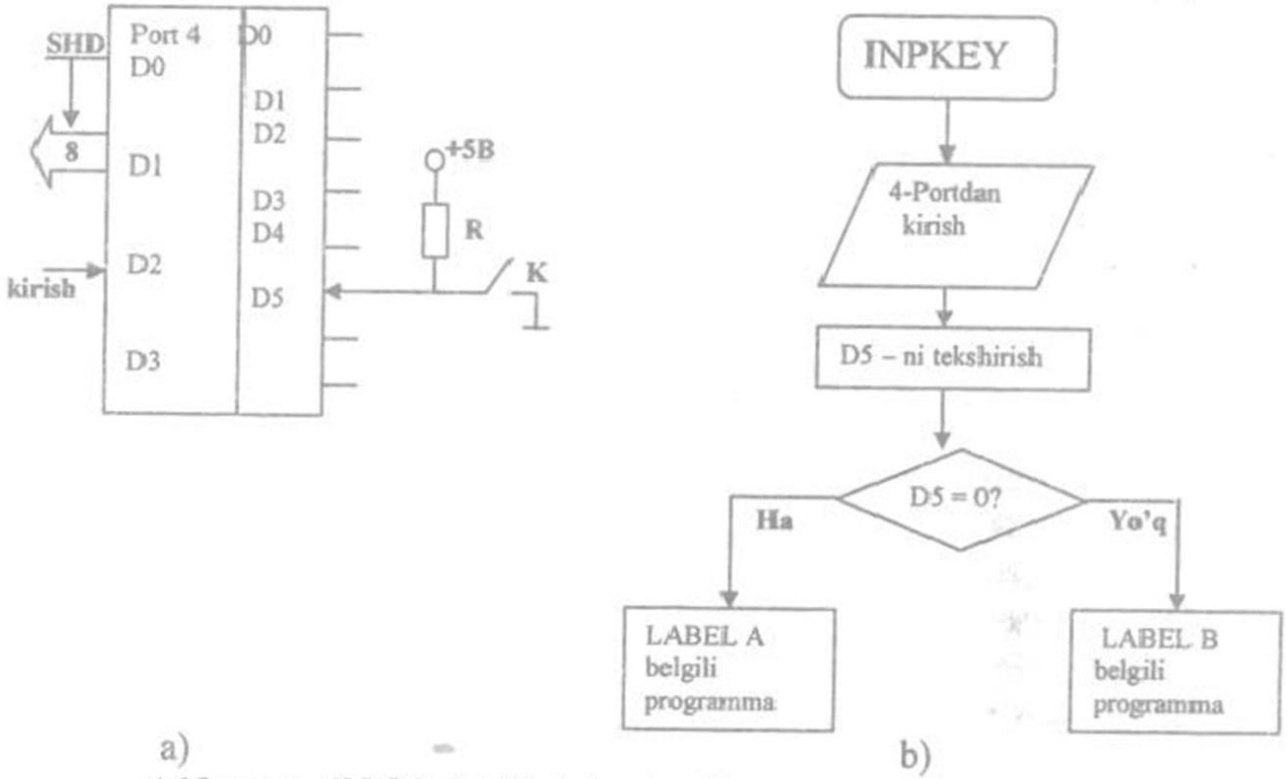
ROR buyrug'i (qiymatlarni stekdan chiqarish) bajarilayotganda stek cho'qqisining qiymati juft registrning kichkinasiga uzatiladi, stek cho'qqisining qiymatidan bitta katta bo'lgan adresdagi qiymat esa juft registrning kattasiga uzatiladi. Shundan keyin ZR registrining (stekni ko'rsatkichning) qiymati ikkitaga ko'payadi. Stekning to'g'ri ishlashi uchun RUSH va ROR buyruqlari birgalikda ishlashlari kerak. Ayrim paytlarda bu buyruqlarning o'rnida ularga ekvivalent bo'lgan SALL (qism programmasini chaqirish) va RETURN (asosiy programmaga qaytish) buyruqlari ishlatiladi, ya'ni SALL –PUSH; RETURN - ROR.

4.8. PROGRAMMA TUZISH UCHUN MISOLLAR.

Ikkilik datchigini holatini so'rash programmasini tuzishga misol. 4.13-rasmda ikkilik datchigini kontaktlarini mikroprotsessor kontrollerini kirish portiga ulanishi ko'rsatilgan. Kontakt ulanmagan holda D5 kirishda 1 signali mavjud bo'ladi, aks holda D5 = 0 bo'ladi.

Kontrollerni boshqaruvchi programmasini ma'lum qismida 4-portni D5 kirishidagi signalni so'rash, datchik signaliga mos ravishda, boshqarishga D5 = 0 da LABELA belgisi orqali va D5 =1 da LABELB belgisi orqali qiymatni yuborish zarurdir [2].

Ikkilik datchigini so'rash protsedurasining programma sxemasi (9.b-rasm) da keltrilgan. Programma INPKEY nomi bilan nomlanib programma boshlang'ich komandasining belgisi sifatida ishlatiladi. Bu qism programmasiga CALL INPKEY komandasi orqali murojaat etish mumkin. Programma matni quyida keltirilgan:



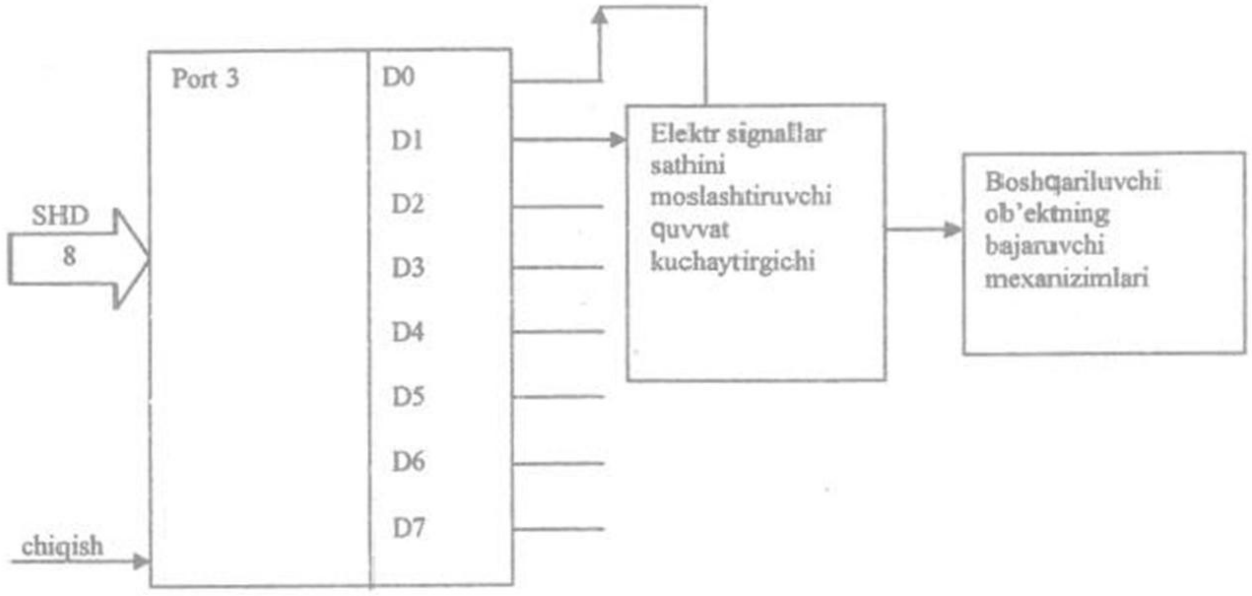
a) b)

4.13-rasm. Ikkilik datchigini so'rash sxemasi (a) va algoritmi (b).

INPKEY IN 04H	4-portdan akkumlyatorga kiritish
ANI 20H	D5 dan tashqari kiritilgan baytlarni barcha razryadlarni niqoblash
	D5 dan tashqari baytlarni kiritish
JZ LABEL A	fragmentga o'tish
LABEL A, agar D5=0, aks holda	keyingi komandani bajarish
LABEL B:	B fragmentining boshlanishi
LABEL A:	A fragmentining boshlanishi

Boshqaruvchi signalni tashkil etish programmasini tuzishga misol

4.14-rasmda kontrollerni boshqaruvchi ob'ektni biron bir bajaruvchi mexanizmga ma'lumotlarni chiqarish porti orqali ulanishi ko'rsatilgan.



4.14-rasm. Boshqaruvchi signalni tashkil etish sxemasi.

Faraz qilamiz berilgan bajaruvchi mexanizm "o'chirish-yoqish" prinsipi asosida ishlaydi va kontrollerni ikkilik chiqish signali orqali boshqariladi.

Bu turdagi boshqaruvchi signalni tashkil etish juda oddiy bo'lib ikkita komandadan iborat.

Bajaruvchi mexanizmni yoqish uchun:

-ON: MVI A, 02H; akkumlyatorni nolga keltirish

-OUT 03H; 3 portga boshqaruvchi signal baytni berish

Bu holda 3 portni qolgan yettita chiqishga boshqa bajaruvchi mexanizmlar ulansa boshqaruvchi so'z baytni tashkil etiladi, bunda bajaruvchi mexanizmlarni o'chirib-yoqilishiga mos ravishda har bir razryadli 0 va 1 signali tashkil etiladi.

QO'SHISH VA KO'PAYTIRISH PROGRAMMALARINI TUZISHGA MISOLLAR.

Qo'shish funksiyasini hisoblash kabi arifmetik amalni bajarishda quyida keltirilgan qism programmasidan foydalanish mumkin [3,8].

Beshta sonni qo'shish programmasi. 4.4-jadval

Mashina kodi	Belgi	Mnemokod
21 000V	MAIN	LXI H, 0B00
06 05		MYI B, 05
CD 0908		CALL ADDB
CF		RST 1
AF	ADDB	XRA A

4F		MOS C, A
86	CNT	ADD M
D2 1008		JNC TRM
OC		INR C
23	TRM	INX H
05		DCR B
D2 0B08		JNC CNT
C9		RET

Izoh, programmaga sharh 4.5-jadval

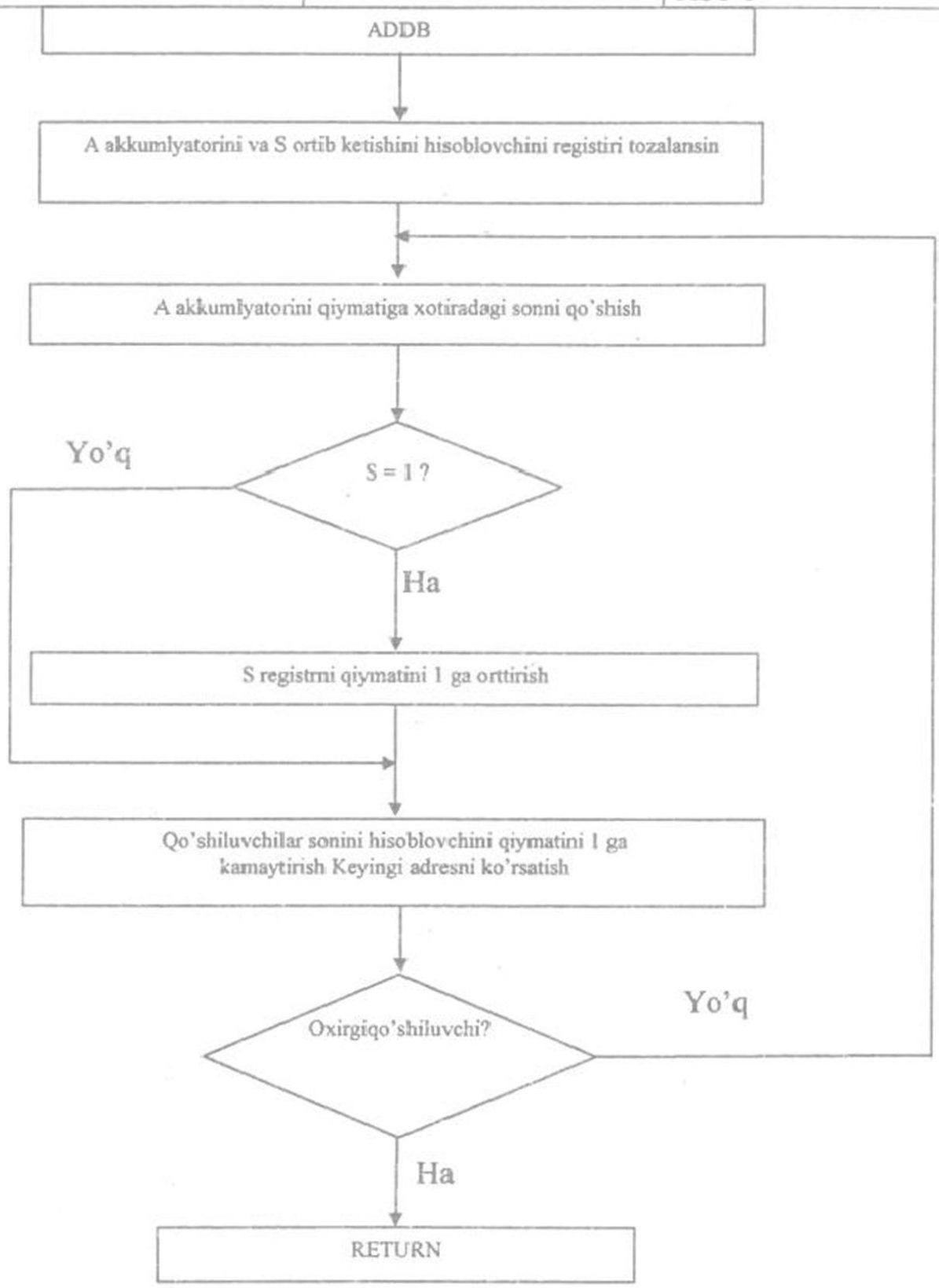
LXI H, 0B00	H, L registriga qo'shiluvchining birinchi qiymatini adresini yozish.
MYI B,05	V registrini sonlar miqdori bilan to'ldirish.
CALL ADDB	Qo'shish qism programasini chaqirish
RST 1	Programmani bajarishni vaqtincha to'xtatish.
XRA A	Akkumlyatorning tozalash.
MOV C,A	Ma'lumotlarni A dan S ga uzatish
ADD M	Akkumlyatorning qiymatiga massivdagi qo'shiluvchilarning sonini qo'shish.
JNC TRM	Ko'chirish yo'q bo'lsa, u holda ko'rsatilgan adresga borish.
INR C	S registrining qiymatii 1 ga oshirish
INX	Qo'shiluvchining keyingi adresini ko'rsatish.
DCR B	Qo'shiluvchi o'lchagichning qiymatini kamaytirish.
JNC CNT	Agar hamma qiymatlar bo'lmasa, u holda ko'rsatilgan adresga o'tilsin.
RET	Qism programmadan qaytish.

Ko'paytirish funksiyasini hisoblash kabi arifmetik amalni bajarishda quyida keltirilgan qism programmasidan foydalanish mumkin.

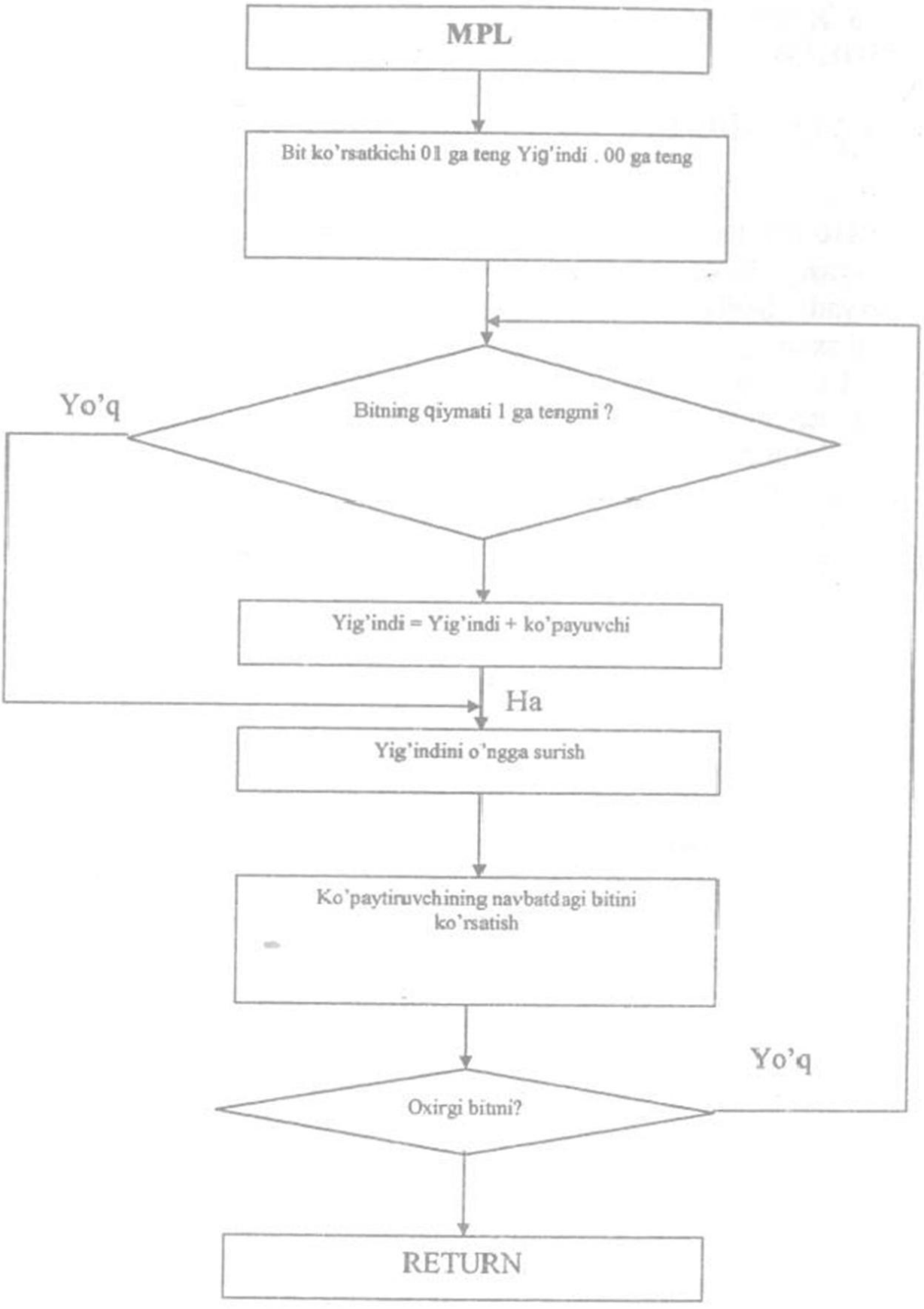
Ikki sonni ko'paytirish qism programmasi. 4.6-jadval.

Mashina kodi	Belgi	Mnemokod
AF	SBN	XRA A
IA	CNT	LDAX D
9E		SBB M
77		MOV M,A
23		INX H
13		INX D
0D		DCR C
C2 0109		JNZ CNT
D0		RNC

CD 1200		CALL BEEP
CF		RST 1



4.15-rasm. Qo'shish programmasi algoritmi.



4.16.rasm. Ko'paytirish qism programmasini algoritmi.

4.10. K1810 MIKROPROTSESSORLARIDA MA'LUMOTLARNI ISHLAB CHIQARISH PROGRAMMALARIGA NAMUNALAR.

4.10.1. ISHORASI YO'Q 32-RAZRYADLI BUTUN SONLAR KO'PAYTMASI.

K1810 MP buyruqlar sistemasida MUL ko'paytirish buyrug'i mavjud, u 8 yoki 16-razryadli ma'lumotlar bilan ishlaydi. Agar ikki barovar aniqlik bilan (32-razryad) berilgan sonlarning ko'paytirish zarur bo'lsa, bu operatsiya quyidagi sxemada ko'rsatilgan qism programmsi bo'yicha bajariladi [3].

MULU32 qism programma qisman ko'paytirishlarni xotirada saqlash zarurligi uchun MOV siljish buyruqlari takrorlanadi. SX (katta so'z) va VX (kichik so'z) registr juftlarida, ko'paytma esa – DX (katta so'z) va AX (kichik so'z) registr juftlarida ko'paytuvchi joylashgan deb olsak, natija DX, SX, VX va AX (katta so'zdan kichikka) registrlarida joylashsa, u holda ko'paytirsh qism programmasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

Ma'lumotlar segmenti **4.7-jadval**

HI-MCND	DW?	ko'paytiriluvchining katta so'zi
LO-MCND	DW?	ko'paytiriluvchining kichik so'zi
HI-PP1	DW?	1-qisman ko'paytishning katta so'zi
LO-PP1	DW?	kichik so'z
HI-PP2	DW?	2-qisman ko'paytishning katta so'zi
LO-PP2	DW?	kichik so'z
HI-PP3	DW?	3-qisman ko'paytishning katta so'zi
LO-PP3	DW?	kichik so'z
HI-PP4	DW?	4-qisman ko'paytishning katta so'zi
LO-PP4	DW?	kichik so'z

asosiy jarayon
MULU 32 PROC

```
        MOV     HI-MCND , DX        ko'paytiriluvchini xotirada
                                    saqlash
        MOV     LO-MCND, AX         saqlanishi
        MUL     BX                  1-qisman ko'paytirish
        MOV     HI-PP1, DX          1 QK saqlanishi
        MOV     LO-PP1, AX
        MOV     AX, HI-MCND
        MUL     BX                  2-qisman ko'paytirish
        MOV     HI-PP2, DX          2 QK saqlanishi
        MOV     LO-PP2, AX
        MOV     AX, LO-MCND
        MUL     CX                  3-qisman ko'paytirish
        MOV     HI-PP3, DX          3 QK saqlanishi
        MOV     LO-PP3, AX
        MOV     AX, HI-MCND
        MUL     CX                  4-qisman ko'paytirish
        MOV     HI-PP4, DX          4 QK saqlanishi
        MOV     LO-PP4, AX
```

Qisman ko'paytirilganlarni jamg'arish va 64-razryadli natijani hosil qilish

```
        MOV     AX, LO-PP1          kichik so'z
        MOV     BX, HI-PP1
        ADD     BX, LO-PP2          1 yig'indi
        ADC     HI-PP2, 0
        ADD     BX, LO-PP3          2 yig'indi
        MOV     CX, HI-PP2
        ADC     CX, HI-PP3          3 yig'indi
        ADC     HI-PP4, 0
        ADD     CX, LO-PP4          4 yig'indi
        MOV     DX, HI-PP4
        ADC     DX, 0
        RET
MULU32  ENDP
```

32-razryadli operandlar 0 dan 4294-Yu^9 diapazonida sonlarni ko'rsatishga imkoniyat yaratadi, bu esa ko'p MP lar uchun yetarli. Berilgan sonlar diapazoni yetarli bo'lmagan MP ning ishlatish hollarida, suzuvchi nuqta bilan berilgan sonlar formatidan foydalanish kerak.

4.10.2. 32-RAZRYADLI SONNI 16-RAZRYADLIGIGA BO'LISH.

DIV va IDIV bo'lish buyruqlarini ta'riflashda bo'lish operatsiyasi bo'linma nolga teng bo'lganida yoki to'lib ketish holati hosil bo'lganida

to'xtatiladi. (To'lib ketish bo'luvchi bo'linmadan shunday katta bo'lishi kerakki, natijasi registrda belgilanmagan holda hosil bo'ladi. Ishorasi *yo'q* butun sonlar bo'linishida bu holatda bo'linuvchi 65535 ga barovar bo'linmadan katta holda paydo bo'ladi). Nolga bo'lganda va KR1810VM86 MP da to'lib ketish xolati bo'lganda 0 turdagi to'xtalish bajariladi. Ko'p MP sistemalarida bu to'xtalish registr tarkibidagilarni saqlanishini ta'minlaydi va xato to'g'risida ma'lumotni displeyga chiqaradi.

32-razryadli ishorasi *yo'q* butun sonlarni 16-razryadli butun ishorasi yo'qiga bo'lish qism programma to'rt moduldan iborat:

1. Bo'linuvchini nolga tekshirish va tasdiqlash xolatida O turdagi to'xtalishlarni ishlab chiqarish qism programmasini chaqirish.
2. O turdagi to'xtalish vektorining to'xtalishni ta'minlaidigan mos qism programmasini boshlanishini ko'rsatish uchun 2 yacheyka segmentiga siljishi (OVR-INT).
3. Bo'lish operatsiyasini bajarish. To'lib ketish xolati bo'lmasa MP keyingi buyruqni bajaradi (SUB VX, VX). Aks holda O turdagi to'xtalishni ta'minlaydigan qism programmasiga o'tiladi.
4. Stekdan 0 turdagi to'xtalish vektori va ish registri tarkibini tiklash.

Qo'yida to'lib ketish bo'lmagan holda bo'lish programmasining teksti berilgan. Bu yerda 32-razryadli bo'linuvchi DX (katta so'z) va AX (kichik so'z) registr juftligi, 16-razryadli bo'linma – VX da joylashgan. 32-razryadli bo'linish natijasi – VX:AX, qoldig'i esa – DX da.

Qism programmasini matnidan ko'rinib turibdiki, 32-razryadli xususiy BX:AX da, 16-razryadli qoldiq esa DX da.

4.10.3. 1816 BITTA KRISTALLI MIKROKONTROLLERI UCHUN PROGRAMMALARGA MISOLLAR.

Quyida ko'rib chiqilgan turli hisoblash protsedurasi programma ishlatilishi misoli mos nomlari bilan berilgan qism programmasi ko'rinishida tashkil qilinadi. Misollarda, agar alohida shart qo'yilmagan bo'lsa, R0 va R1 registrlari vositali adres registrlari sifatida ishlatiladi, R2 registri akkumulyator kengaytiruvchisi funksiyasini bajaradi (2 baytli so'zlar ustidagi operatsiyalarda), R3 registri esa rogramma sikllari hisobchisi bo'ladi. Ikki baytli sonlar ustidagi operatsiyalarda vositali adres registri sonning katta baytini ko'rsatadi. Akkumulyator operandlar va natijalarni vaqtincha yozib qo'yadigan joylardan birining manbasi sifatida ishlatiladi.

4.8-jadval

DIVU0:	PROC		- bo'luvchi nolga tengmi?
	CMP	BX, 0	
	JNZ	DVROK	- ha, bo'lishni inkor qilish
	INT	0	- joriy qiymatni saqlash
DVROK:	PUSH	ES	-ES stekda saqlash
	PUSH	DI	-DI ni stekda saqlash
	PUSH	CX	-SX ni stekda saqlash
	MOV	DI, 0	- 0 to'xtatish vektorini tanlash
	MOV	ES, DI	
	PUSH	ES[DI]	-vektorni stekda saqlash
	PUSH	ES:[DI+2]	
	LEA	CX, OVR-INT	-INTO vektori OVR-INT belgisiga
	MOV	ES: [DI], CX	
	MOV	CX, SEG OVR-INT	
	MOV	ES:[DI+2], CX	
	DIV	BX	-to'lib ketish bo'lmaganda,
	SUB	BX, BX	-BX=0
RESTORE:	POP	ES:[DI+2]	-INTO vektorini tiklash
	POP	ES:[DI]	
	POP	CX	-registrni qiymatini tiklash
	POP	DI	
	POP	ES	
	RET		- qaytish
-Ushbu to'xtatish dastur fragmenti to'lib ketganda bajariladi			
OVR – INT:	POP	CX	-SUB BX, BX buyrug'iga o'tish uchun qaytish adresini modifikatsiyalash
	LEA	CX, RESTORE	
	PUSH	SX	
	PUSH	AX	-AX qiymatini stekda saqlash
	MOV	AX, DX	-bo'linuvchini katta so'zini yuklash
	SUB	DX, DX	
	DIV	BX	- AX ga natijani katta so'zini, DX ga oraliq qoldiqni yuklash
	POP	CX	- AX ni SX da tanlash
	PUSH	AX	- natijaning katta so'zini saqlash
	MOV	AX, CX	- bo'linuvchining kichik so'zini saqlash
	DIV	BX	- natijaning kichik so'zi BX da, qoldig'i DX da
	POP	BX	- xususiy BX:AX da
	IRET		- to'xtalishdan Qaytarish
DIVU0	EHDP		

Ikki baytli sonlarni qo'shish **4.9-jadval**

ADD2B:

DEC	RO	OXQ dagi kichik bayt adresini shakllanishi
ADD	A,@R0	kichik baytlarni qo'shish
INC	RO	katta bayt adresini
		shakllanishi
XCH	A, R2	baytlar almashinuvi
ADDC	A,@R0	katta baytlarni siljish
		bilan qo'shilishi
XCH	A, R2	natija (R2 – katta bayt,
		A – kichik bayt)
RET		qaytarish

Ikki baytli sonlar ayirmasi.

1816 MK da ayirish buyrug'i yo'q va u bitta qo'shiluvchining uning teskari yoki qo'shimcha kodi bilan almashuv yig'masi bilan almashtiriladi. Quyidagi misolda ishorasiz butun sonlar va teskari kod ishlatiladi.

4.10-jadval

SUB2B:

DEC	RO	ayirmaning kichik baytini adresini shakllanishi
CPL	A	akkumlyatordagi kamayuvchini kichik baytini teskarisiga aylantirish
ADD	A,@R0	qo'shish
CPL	A	natija qiymatini teskarisiga aylantirish
INC	RO	ayirmaning katta baytini adresini shakllantirish
XCH	A, R2	almashish
CPL	A	kamayuvchini katta baytini teskarisiga aylantirish
ADDC	A,@R0	ko'chirish bo'yicha qo'shish
CPL	A	natijani qismini teskarisiga aylanitirish
XCH	A, R2	natijani shakllantirish
RET		qaytarish

Ikki baytli natijalarni OXQ joylashtirish **4.11-jadval**

STOR2B:

DEC	RO	kichik baytning OXK dagi adresi
MOV	@R0,A	kichik baytni saqlanishi
INC	RO	katta baytning *OXQ* dagi adresi
XCH	A, R2	akkumulyator va kengaytiruvchi almashinuvi
MOV	@R0, A	katta bayt saqlanishi
RET		qaytarish

IKKI BAYTLI SO'ZLAR ALMASHINUVI

EXSN2V:

DEC	RO	kichik baytning adresi
XCH	A, @R0	kichik baytlarni almashinuvi
INC	RO	katta baytning adresi
XCH	A, R2	akkumulyator va kengaytiruvchi almashinuvi
XCH	A, @R0	katta baytlar almashinuvi
XCH	A, R2	akkumulyator va kengaytiruvchi almashinuvi
RET		qaytarish

Ikki baytli so'zlarni chapga mantiqiy siljishi

SHIFTLL:

RLC	**A**	kichik baytning siljishi
XCH	A, R2	akkumulyator va kengaytiruvchi almashinuvi
RLC	A	katta baytning siljishi
XCH	A, R2	almashinuv
RET		qaytarish

Ikki baytli so'zlarning o'ngga arifmetik siljishi

SHIFTAR:

CLR	S	siljish alomati
CPL	S	bir holatda siljishni o'rnatish
XSN	A, R2	baytlar almashinuvi
JB7	S+3	agar R2=1 bo'lsa, unda almashinuv alomatini tozalash
CLR	S	S ni R2 kengaytiriishga
RRC	A	siljitish
XSN	A, R2	almashinuv
RRC	A	kichik baytni siljitish
RET		qaytarish

BIR BAYTLI ISHORASIZ BUTUN SONLAR KO'PAYTMASI.

R1 registrida ko'paytuvchi joylashgan, R2 da ko'paytma. Ko'paytirishni ikki baytli natijasi akkumulyatorda (katta bayt) joylashgan va R1 da(kichik bayt) qo'shiluvchi o'rniga. Programma sikllarini hisobchisi funksiyasini bajaradigan R3 registriga 8 soni (ko'paytuvchi bit soni) yuklanadi. Ko'paytirish avval kichik razryadlar qisman ko'paytirishini o'ng tomonga siljishi bilan bajariladi. Ko'paytirish amallari quyidagi tartibda bajariladi:

1. Akkumulyator va R1 kengaytirish registri tarkibi o'ngga bitga shunday siljiydiki, ko'paytuvchining R1 registridan chiqariladigan kichik biti S siljish alomati triperga joylashadi.

2. Siljish biti S=1 bo'lsa, ko'paytuvchi akkumulyator tarkibidagilarga qo'shiladi, aks holda hech qanday operatsiyalar bajarilmaydi.

3. R3 sikllar hisobchisi dekrementlanadi, va uning tarkibi nolga teng bo'lmasa, barcha amallar takrorlanadi.

3. Qism programmadan chiqishdan oldin qisman natijani o'ng tomonga bir razryadga siljishi bilan oxirigi natija shakllanadi.

4.12-jadval

MPLY1B:	MOV	R3, #08H	-sikllar hisobchisini yuklash
	CLR	A	-akkumulyatorni tozalash
	CLR	A	-akkumulyatorni bo'shatish
	CLR	S	-ko'chirish alomatini tozalash
SHIFT:	RRC	A	-akkumulyatorn o'ngga siljish
	XCH	A, R1	-A va R1 ni almashuvi
	RRC	A	-ko'paytuvchining S ga chiqarilgan bitni kiritish bilan siljishi
	XCH	A, R1	-A va R1 ni almashuvi
	JNC	RESULT	-agar S=1 bo'lsa, qo'shish
	ADD	A, R2	-qo'shiluvchini qo'shish
RESULT:	DJNZ	R3, SHIFT	-hisobchi dekrementi va operatsiya tugalishini tekshirish (R3=X)
	RRC	A	- akkumulyatorni qiymatini siljishi
	XCH	A, R1	- almashinuv
	RRC	A	- R1 tarkibidgilarni siljishi
	XCH	A, R1	- almashinuv
	RET		- qaytarish

4.11. SI TILIDA PROGRAMMALASH BO'YICHA TUSHUNCHA.

4.11.1. SI TILINING ELEMENTLARI, ISHLATILADIGAN SIMVOLAR.

SI tilida ishlatiladigan ko'pchilik simvollarni beshta guruhga bo'lish mumkin.

1. Identifikator va kalit so'zlarni tashkil qilishda ishlatiladigan simvollar (belgilar) 4.13-jadvalda keltirilgan. Bu guruhga ingliz alifbosining katta va kichik harflari, shuningdek simvollar chizig'i kiradi.

SI tilida ishlatiladigan identifikatorlar va kalit so'zlar 4.13-jadval

Lotin alifbosining katta harflari	A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W XY Z
Lotin alifbosining kichik harflari	a b c d e f g h I j k l m n o p q r s t u v w x y z
Simvol chizig'i	_

2. Rus alifbosining katta va kichik harflar tartibi va arab sonlari.

4.14-jadval

Rus alifbosining katta harflari	A B V G D Ye J Z I Y K L M N O P R S T U F X TS CH SH Щ Ы E Yu Ya
Rus alifbosining kichik harflari	A b v g d ye j z i k l m n o p r s t u f x ts ch sh щ ы e yu ya
Arab sonlari	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

3. Raqamli belgilar va maxsus simvollar. Bu simvollar bir tomondan hisoblash jarayonini tashkil qilishga, ikkinchi tomondan ayrim yo'llanmalarni kompilyatorga uzatadi.(4.15-jadval)

SI tilida ishlatiladigan belgilar va simvollar

4.15-jadval

Simvol	Nomlanishi	Simvol	Nomlanishi
,	Vergul	)	o'ng aylana qavs
.	Nuqta	(	chap aylana qavs
;	nuqta vergul	}	o'ng figurali qavs
:	ikki nuqta	{	chap figurali qavs
?	So'roq	<	kam
`	apostrof	>	ko'p
!	Undov	[	kvadrat qavs
|	vertikal chiziq	]	kvadrat qavs
/	kasr chiziq	#	nomer
\	teskari chiziq	%	foiz
~	tilda	&	apersand
*	Yulduz	^	logik Ne
+	Qo'shuv	=	Teng
-	ayiruv	<<	qo'shtirnoq

4. Boshqaruvchi va bo'luvchi simvollar. Bu guruh simvollariga quyidagilar kiradi: probel, tabulyasiya simvoli, qatorni o'tkazish, karetkani qaytarish, yangi bet va yangi qator. Bu simvollarni ishlovchi tomonidan belgilangan ob'ekt ajratib turadi, ularga konstantalar va identifikatorlar kiradi. Kompilyator ajratilgan simvollarning ketma-ketligini yagona deb qaraladi (probellar ketma-ketligi).

5. Boshqaruvchi simvollar ketma-ketligi, ya'ni maxsus simvollar kombinasiyasi, axborotni kiritish va chiqarish funksiyalarida ishlatiladi. Teskari kasr chizig'i (\) (birinchi simvol sharti) va lotin son va harflari asosida boshqaruvchilar ketma-ketligi tuziladi (4.16-jadval).

Boshqaruvda ishlatiladigan simvollar

4.16-jadval

Boshqaruvchilar ketma-ketligi	Nomlanishi	O'n oltilik o'zgartirish
\a	Qo'ng'iroq	007
\b	Bir qadamga qaytish	008
\t	Gorizontal tabulyatsiya	009
\n	Yangi qatorga o'tish	00A
\v	Vertikal tabulyatsiya	00B
\r	Karetkani qaytarish	00C
\f	Formatga o'tish	00D
\>>	Qo'shtirnoq	022
\`	Apostrof	027
\0	Nol simvol	000
\\	Teskari kasr chizig'i	05C
\ddd	Sakkizlik ko'rinishdagi PEHM kodlarini belgisi	
\xddd	O'n oltilik ko'rinishdagi PEHM kodlarini belgisi (simvoli)	

\ddd va \xddd ko'rinish ketma-ketligi (bu yerda d sonni bildiradi) PEHM kodlar yig'indisini sakkizlik va o'n oltilik sonlari simvoli ko'rinishida keltirish mumkin. Masalan, karetkani qaytish simvoli har xil ko'rinishlarda keltirilgan bo'lishi mumkin:

\r - umumiy ketma-ketlikda boshqaruv;

\ 015 - sakkizlik ketma-ketlikda boshqaruv;

\ x00D - o'n oltilik ketma-ketlikda boshqaruv.

4.11.2. KONSTANTALAR.

Programmadagi sanaladigan kattaliklar konstantalar deyiladi. SI tilida konstantalar to'rtga bo'linadi: butun konstantalar, suriluvchi vergulli konstantalar, simvolli konstantalar va qatorli literallar.

Butun konstantalar: bu o'nlik, sakkizlik, o'n oltilik sonlar bo'lib, butun kattaliklarni quyidagi formalardan birida keltiriladi: o'n oltilik, sakkizlik, o'nlik.

O'nlik konstanta bir yoki bir nechta o'nlik sonlardan tashkil topgan bo'lib, birinchi soni nolga teng emas (aks holda, son sakkizlik deb qabul qilinadi).

Sakkizlik konstantasi albatta noldan va bir yoki bir nechta sakkizlik sonlarda boshlanadi (sonlar orasida sakkiz va to'qqiz bo'lishi kerak emas,

chunki bu son sakkizlik hisoblash sistemasiga kirmaydi).

O'n oltilik konstanta albatta 0x yoki 0X ketma-ketligidan boshlanadi va bitta yoki bir nechta o'n oltilik sonlardan mujassamlashgan (o'n oltilik sanoq sistemasini bildiradigan sonlar: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F).

Konstantalar ko'rinishi quyidagi yo'l bilan aniqlanadi. O'nlik konstantalar belgilangan kattaliklar deb qabul qilinadi, ularga int (butun) yoki long (uzun butun) ko'rinishdagi kattaliklar bog'lanadi. Agar konstanta 32768 dan kichik bo'lsa, int ko'rinishi bog'lanadi, qolgan hollarda long.

Sakkizlik va o'n oltilik konstantalarga int, unisigned int (belgilanmagan butun), long yoki unisigned long ko'rinishlari bog'lanadi.

Har qanday konstantani long ko'rinishida aniqlash uchun konstantaning oxiriga "I" yoki "L" harflarini qo'yish yetarli. Masalan:
5I, 6I, 128L, 0501L, 0X2A11L.

Suriluvchi nuqtali vergul o'nlik nuqta yoki eksponentali haqiqiy kattalik ko'rinishidagi o'nlik son. Format quyidagi ko'rinishda yoziladi:
[sonlar]. [sonlar] [E\e [+\-]sonlar].

Simvolli konstanta – qo'shtirnoq ichidagi simvollarni bildiradi. Boshqariluvchi ketma-ketlik yagona simvol deb ko'riladi, simvolli konstantalarda ushbu belgilarni ishlatish mumkin. Masalan:
"- probel;
'Q'- harf Q;
'\n'- yangi qator simvoli;
'\\'- teskari kasr chegarasi;
'\v'- tik vertikal tabulyatsiya.

4.11.3. IFODALASH VA O'ZLASHTIRISH.

Unar operatsiyalari o'ngdan chapga qarab bajariladi. Oshirish va kamaytirish operatsiyalarini, operand qiymatini oshirish yoki kamaytirish operandning chap yoki o'ng tomonidan belgilanishi mumkin. Agar operatsiya belgisi operand oldiga qo'yilsa (perefiks shakli), operandning o'zgarishi ifodada foydalanilishidan oldin o'zgaradi. Agar operatsiya belgisi operanddan keyin yozib qo'yilsa (postfiks shakli), unda avval ifodada operand foydalanilib, keyin uning o'zgarishi kuzatiladi.

Unar operatsiyalardan farqli o'laroq, 4.17-jadvalda keltirilgani kabi, binar operatsiyalari chapdan o'nga qarab bajariladi.

Unar operandlarining belgilanishi va vazifalari 4.17-jadval

Operatsiya belgisi	Operatsiya	Operatsiya guruhi
*	Ko'paytiruv	Mul'tiplikativ
/	Bo'luv	
%	Bo'luv qoldig'i	
+	Qo'shuv	Additiv
-	Ayiruv	
<<	Chapga surmoq	Surish operatsiyalari
>>	O'ngga surmoq	
<	Kamroq	Nisbat operatsiyalari
<=	Kamroq yoki teng	
>=	Ko'proq yoki teng	
==	Teng	
!=	Teng emas	
&	Razryad bo'yicha I	Razryadlar bo'yicha
|	Razryad bo'yicha ILI	operatsiyalari
^	Razryad bo'yicha inkor ILI	
&&	Logik I	Logik operatsiyalari
||	Logik ILI	
,	Ketma-ket hisoblamoq	Ketma-ket hisoblash
=	O'zlashtirish	O'zlashtirish operatsiyalari
*=	O'zlashtirish bilan ko'paytirish	
/=	O'zlashtirish bilan bo'lish	
%=	O'zlashtirish bilan bo'lishni qoldig'i	
-=	O'zlashtirish bilan ayiruv	
+=	O'zlashtirish bilan qo'shuv	
<<=	O'zlashtirish bilan chapga surish	
>>=	O'zlashtirish bilan o'ngga surish	
&=	O'zlashtirish bilan razryad	
|=	bo'yicha I	
^=	O'zlashtirish bilan razryad bo'yicha ILI	
	O'zlashtirish bilan razryad bo'yicha inkor - ILI	

4.12. OPERATORLAR.

SI tilidagi barcha operatorlar quyidagi shartli kategoriyalarga bo'linadi:
- shart operatori if va tanlash operatori switch larga tegishli shartli operatorlar;
- sikl operatorlari (for, while, do while);
- o'tish operatorlari (break, continue, return, goto);
- boshqa operatorlar (operator "vrajenie" ifoda, bo'sh operator).

IFODALASH OPERATORI. Har qanday nuqtali vergul bilan yakunlangan ifoda, operator bo'lib hisoblanadi.

BO'SH OPERATOR. Bo'sh operator faqat nuqta verguldan iboratdir. Bu operatordan foydalanganda hech qanday amal bajarilmaydi. U aksariyat

quyidagi hollarda qo'llaniladi:

do, for, while, if operatorlar satridagi operatorlik joyi kerak bo'lmasa, lekin sintaksis bo'yicha hech bo'lmasa bitta operator talab etilsa figurali qavsni belgilash ehtiyoji tug'ilsa.

QISMLI OPERATORLAR. Qismli operator figurali qavslarga olingan bir nechta operatorlardan va e'londan iborat bo'ladi.

if OPERATORI. Operator formati:

if (ifodasi) operatori – 1; [else operatori – 2;]

agarda ifoda haqiqiy bo'lsa (ya'ni, 0 dan farqli), 1- operator bajariladi;

agarda ifoda mavhum bo'lsa (ya'ni, 0 bo'lsa), 2- operator bajariladi.

switch OPERATORI. Switch operatori turli variantlarni tanlashni tashkil etishda qo'llaniladi.

break OPERATORI. Break operatori do, for, while, if operatorlarni birlashtiruvchi ichki amallarni to'xtashini ta'minlaydi. Break operatori bajarilgandan so'ng, boshqaruv to'xtashdan so'ngi operatorga yuklatiladi.

for OPERATORI. Operator for – davrni (siklni) tashkil etishda ishlatiladigan usul.

do while OPERATORI. Do while operatori deb: hech bo'lmasa biron marta siklini tanasini bajarishda ishlatiladigan post shartli sikl operatoriga aytiladi.

continue OPERATORI. Continue operatori, break operatori kabi faqatgina operatorlar aro sikllarida foydalaniladi, lekin undan farqli, programma boshqaruvini to'xtatilgan operatordan so'ng emas, undan oldinroq olib boradi.

return OPERATORI. Return operatori funksiyada berilgan vazifasini yakunlaydi va boshqaruvni chaqirilgan keyingi funksiyani bosh nuqtasiga qaytaradi. **Main** funksiyasi boshqaruvni operatsion sistemaga uzatadi.

goto OPERATORI. Goto operatorini programmalashtirishda SI tilida foydalanishda qat'iy ishlatmaslik tavsiya etiladi, sababi bu operator programmalar va uning modifikatsiyalarini tushinishni qiyinlashtiradi.

Nazorat savollari

1. Programma bilan ta'minlash deganda nimani tushunasiz?
2. Programmalarning turlarini ayting.
3. Foydalanuvchini programmasiga tushuncha bering.
4. Sistemali programmaga tushuncha bering.
5. Maxsus programmaga tushuncha bering.
6. Rezidentli va krossli programmalarga tushuncha bering.
7. Universal EHM da kirish tili bo'lib nimalar xizmat qiladi?
8. Tizimli dasturiy ta'minotni tarkibini keltiring.
9. Operatsion tizimni tarkibiga kiruvchi programma ta'minotlarini keltiring.
10. Servisli tizimlarni tarkibiga kiruvchi tizimlarga tushuncha bering.

11. Instrumental dasturli vositalarga tushuncha bering.
12. Texnik xizmat ko'rsatish tizimlariga tushuncha bering.
13. Amaliy dasturiy ta'minotni turlari va vazifalarini keltiring.
14. UNIX operatsion tizimi qaerda, nimaga ishlatiladi?
15. Windows NT operatsion tizimini vazifasi nima?
16. Servis tizimlariga tushuncha bering.
17. Mikroprotsessorlarni programmalash tillarini keltiring.
18. Mashina tilida programma yozishga tushuncha bering va misol keltiring.
19. Assembler tilida programma yozishga tushuncha bering va misol keltiring.
20. Yuqori darajali tilda programma yozishga tushuncha bering va misol keltiring.
21. Assembler tilida programma nima asosida yozilishini tushuntiring.
22. Mashina kodi tili nima?
23. Mashina tilida programma nima asosida yozilishini tushuntiring.
24. Mikroprotsessorlarni buyruqlar sistemasini qanday guruhlarga bo'lsa bo'ladi?
25. Arifmetik buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
26. Logik buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
27. Yuklash (o'tkazish) buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
28. Boshqarish, maxsus buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
29. Stekli buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
30. Shartli va shartsiz o'tkazish buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
31. Assembler tilida programmani tuzush nimani yozishdan boshlanadi?
32. Mikroprotsessorlarda buyruqlarni tashkil etish uchun qanday til, so'z bo'lagi ishlatiladi?
33. Buyruqlarni adreslash usullarini keltiring.
34. To'g'ri adresslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
35. Bevosita adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
36. Vositali adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
37. Stekli adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
38. Registrli adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
38. Ayon bo'lmagan adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
39. Buyruq deganda nimani tushunishingizni bayon eting, misollar keltiring.
40. Amallar kodiga tushuncha bering, misollar keltiring.
41. Amallar kodi necha baytli bo'lishi mumkin, misollar keltiring.
42. To'g'ri adreslash usulining amallar kodini baytligi to'g'risida tushuncha bering, misol keltiring.
43. Bevosita adreslash usulining amallar kodini tushuncha bering, misol keltiring.

44. Vositali adreslash usulining amallar kodini baytligi to'g'risida tushuncha bering, misol keltiring.
45. Registrli adreslash usulining amallar kodini baytligi to'g'risida tushuncha bering, misol keltiring.
46. Stekli adreslash usulining amallar kodini baytligi to'g'risida tushuncha bering, misol keltiring.
47. Ayon bo'lmagan adresslash usulining amallar kodini baytligi to'g'risida tushuncha bering, misol keltiring.
48. Vositali adreslash usulida qanday juft registrlardan foydalaniladi?
49. To'g'ri adreslash usulida qanday juft registrlardan foydalaniladi?
50. Vositali adreslash usulida VC registrida nima saqlanadi?
51. Stekli adreslash usulida qanday buyruqlardan foydalaniladi?
52. NOP, RET, CALL, RSTN buyruqlariga tushuncha bering, ular qachon ishlatiladi?
53. Taqqoslash buyrug'i necha baytli, unga tushuncha bering.
54. Aylantirish buyrug'i necha baytli, unga tushuncha bering.
55. Mashina kodini turlarini keltiring.
54. kkilik sanoq sistemasida yozilgan kodlarga misol keltiring.
55. O'n oltilik sanoq sistemasida yozilgan kodlarga misol keltiring.
56. Sakkizlik,o'nlik sanoq sistemasida yozilgan kodlarga misol keltiring.
57. Ikkilik sanoq sistemasidan o'nlik sanoq sistemasiga o'tkazishga misollar keltiring.
58. Ikkilik sanoq sistemasidan o'n oltilik sanoq sistemasiga o'tkazishga misollar keltiring.
59. O'n oltilik sanoq sistemasidan ikkilik sanoq sistemasiga o'tkazishga misollar keltiring.
60. O'n oltilik sanoq sistemasidan o'nlik sanoq sistemasiga o'tkazishga misollar keltiring.
61. Ikkilik, sakkizlik, o'nlik, o'n oltilik sanoq sistemasida yozilgan sonlarni ajratish uchun qanday harflardan foydalaniladi?
62. Programma tuzushda belgidan qachon foydalanilishni tushuntiring.
63. Belgi vazifasini qanday harflar, sonlar, so'zlar bajarish mumkin, misollar keltiring.
64. Assembler tilining programmasi qanday maydonlardan tashkil topgan?
65. Buyruqlar, operandlar, belgilar hamda sharxlash maydonlariga nimalar yoziladi, misollar keltiring.
66. Assembler tilida adresslar qachon qo'yiladi?
67. K1810 mikroprotsessorlarida ishorasi yoki 32-razryadli butun sonlarni ko'paytirish qanday amalga oshirilishini tushuntirib bering.
68. 32-razryadli sonni 16-razryadli songa bo'lishga tushuncha bering.
69. Bo'lish uchun qanday buyruqlardan foydalanishni tushuntiring.

70. Qaytarish (tiklash) buyruqlariga misollar keltiring.
71. Ikki baytli sonlarni qo'shish yoki bo'lishni alohida xususiyatlarini keltiring.
72. Ikki baytli sonlarni qo'shishda qanday buyruqlar ishlatilishini tushuntiring.
73. Ikki baytli sonlarni ayirish uchun qanday buyruq ishlatilishini tushuntiring.
74. Ikki baytli sonlarni qo'shishga misollar keltiring.
75. Ikki baytli sonlarni ayirishga misollar keltiring.
76. Bir baytli ishorasiz butun sonlarni ko'paytirishni amalga oshirishga tushuncha bering.
77. Bir baytli ishorasiz butun sonlarni ko'paytirishga misollar keltiring.
78. Sonlarni chapga, o'ngga surish uchun qanday buyruqlardan foydalaniladi?
79. SI tilida programmalashga tushuncha bering.
80. SI tilida programmalashda qanday lotin alifbolaridan foydalaniladi?
81. SI tilida programmalashda ishlatiladigan belgilarni keltiring.
82. Konstantalarning ko'rinishini keltiring.
83. Si tilida ifodalash va o'zlashtirish uchun qanday belgilar qo'llanilishini keltiring.
84. SI tilida qo'llaniladigan operatorlarni keltiring, ularga tushuncha bering.

TESTLAR

1. **Mikro EHM da foydalanish uchun buyruqlar ro'yxati nimani tashkil etadi?**
A. Algoritm
B. Programmani *
C. Mashina kodi
D. Baytli ma`lumot
2. **Mikro EHM ko'pchilik buyruqlar nechta qismdan (baytdan) tashkil topgan?**
A. Uchta
B. Ikkita *
C. Beshta
D. Bitta
3. **MikroEHM tashkil etuvchi programmasini odatda bajaradi**
A. ketma-ket *
B. favqulotda(sluchayno)
C. Xaotik
D. Paralel
4. **MPda har bir komanda qanday ketma-ketlikda bajariladi?**
A. xotiradan olish, dekodlash, bajarish. *
B. Dekodlash, xotiradan olish, bajarish
C. bajarish, ekodlash, xotiradan olish
D. B,C

5. **MikroEHM da qanday sanoq sistemasi ishlatiladi?**

A. O'nlik
B. Ikkilik *
C. raqamli kod
D. Yettilik

6. Ikkilik sanoq sistemasida bit nimani bildiradi.
A. o'ntalik sonni
B. O'nlik kodni
C. raqamli kodni
D. ikkilik raqamini *

7. Bir, bir, nul, nul ikkilik sonini raqamli ko'rinishini yozilishi
A. 1010
B. 1110
C. 1100 *
D.1000

8. Ushbu sonlarning qaysi biri o'nlik sanoq sistemasida yozilgan
A. 28 D *
B. 101 B
C. 2 H
D. 2E H

9. 8-razryadli MP xujjatini tekstda ikkilik sonini namoyon (ifoda) etish uchun qaysi sistemadan foydalaniladi?
A. Sakkizlik
B. O'noltilik
C. Ikkilik *
D. O'nlik

10. Ushbu sonlarning qaysi biri ikkilik sanoq sistemasida yozilgan
A. 28 D
B. 101 B *
C. 2E H
D. 127 Q

11. Ushbu sonlarning qaysi biri sakkizlik sanoq sistemasida yozilgan
A. 28 D
B. 101 B
C. 2 H
D. 127 Q *

12. 4-ta bitlik guruh tetradani tashkil etadi. 8-bitlik guruhchi?
A. Bod
B. Kbod
C. bayt *
D. kbayt

13. Programmadan olinadigan, navbatdagi komandani adresini ushlab turuvchi,

markaziy prosessorni registrini nomi
A. qiymatlar shinasi
B. bajaruvchi va sinxronizasiyalovchi seksiya(blok)
C. buyruqlar deshifratori
D. buyruqlar sanagichi *

14. **Ketma-ket amallarni bajargandan keyin buyruqlar sanagichi (schetchigi) qanday tiklanadi?**
A. adreslar deshifratoridan
B. operator yoki boshqaruvchi qurilma orqali *
C. buyruqlar shifratoridan
D. buyruqlar sanagichidan (schetchigidan)

15. **Tarmoqlanuvchi buyruq qaysi buyruqqa kiradi (mansub).**
A. Arifmetik
B. Logik *
C. qaror qabul qilish
D. boshqaruvchi

16. **ASSEMBLER tilida programmani tuzish nimani yozishdan boshlanishi kerak**
A. Xotira registri adresini *
B. Belgilarni
C. Ishlatiladigan registrlarni nomerlash
D. Qisqartirilgan mnemonik so'zlarni

17. **Nol indikatori dekrement qilinganidan keyin nimaga teng?**
A. 0
B. 1 *
C. 2
D. "0" yoki "1"

18. **PCHL komandasida qaysi bir registr manba va qaysi biri qiymatlarni qabullovchi?**
A. HL juft registri-manba , 16 razryadli RS buyruqlar sanagichi -qabullovchi *
B. Akkumulyator-manba, 16-razryadli RS buyruqlar sanagichi-qabullovchi
C. Qiymatlar registri-manba, 16 razryadli RS buyruqlar sanagichi - qabullovchi
D. HL juft registri manba, RS-qabullovchi-akkumulyator

19. **Vaqtincha uzish(to'xtatish) vaqtida qaysi amal chaqirish komandasini vazifasini bajaradi?**
A. orqaga qaytarish
B. qayta tiklash return *
C. shartli o'tish
D. shartsiz o'tish

20. **Ushbu sonlarning qaysi biri sakkizlik sanoq sistemasida yozilgan**
A. 28 D
B. 101 B
C. 2E H
D. 127 Q *
21. **Programmani buyrug'i bo'yicha vaqtincha to'xtatishga qaerdan so'rov keladi?**
A. akkumlyatordan
B. kirituvchi/chiqaruvchi qurilmadan
C. markaziy prosessordan *
D. buyruqlar sanagichidan

22. **Registrni qiymati inkrementallashtirilganda**
A. ortadi *
B. kamayadi
C. A,B
D. o'zgarmaydi

23. **Mikroprosessorda komandalarini tashkil etish uchun qanday til, so'z, so'z bo'lagi (fraza) ishlatiladi?**
A. mashina *
B. assambler
C. fortron
D. beysik

24. **Hamma vaqt akkumlyator o'zida saqlab turadi**
A. hozirgi natijani *
B. adres
C. komandani
D. komandani nomerini

25. **Ikkilik sanoq sistemasida bit nimani bildiradi?**
A. o'nlik sonini
B. o'nlik kodini
C. raqamli kodni
D. ikkilik raqamini *
26. **MP ni bazali buyruqlarini guruxlarga ajratish .**
A. Arifmetik, logik, o'tkazish (yuklash) buyruqlar guruxi.
B. Boshqarish, maxsus buyruqlar guruxi
C. A+B punktlari
D. B+stekli buyruqlar guruxi . *
27. **Ushbu sonlarning qaysi biri o'nlik sanoq sistemasida yozilgan**
A. 98 S_{16}
B. 101_2
C. 28_{10} *
D. 27_8

28. Buyruqlarni qanday adreslash usullari bor.
A. Ayon bo'lmagan, registrli, to'g'ri, bevosita adreslash usullari .
B. To'g'ri, bevosita, stekli adreslash usullari.
C. Registrli, bevosita, aralash adreslash usullari .
D. A+C punktlarini hammasi. *
29. Ushbu buyruqlarning qaysi birlari arifmetik buyruqlar guruhiga kiradi .
A. ADD R; ADC R; ANA R; XRA R; CALL A16; NOP.
B. ADD R; ADD M; SUB M; SBB M; ADI D8. *
C. ANA R; ADD M; SUB M; DA A; RL C; INX RP;
D. ANA R; XRA R; ADD M; SUB M; SBI D8; DA A, MOVA, B

30. Ushbu buyruqlarning qaysi birlari logik buyruqlar guruxiga kiradi.
A. ANA R; XRA R; ORA R; ACI D8; ADI D8; RLC; PCH L; JMP A16.
B. ANA R; XRA R; ORA R; ANI D8; XRI D8; ORI D8; *
C. ADD M; ADC M; ANA R; XRA R; JMP A16
D. B+HLT; NOP

31. ASSEMBLER tilida programmani tuzish nimani yozishdan boshlanishi kerak
A. Xotirani registrini adresini *
B. Belgilarni
C. Ishlatiladigan registrlarni nomerlarini
D. Qisqartirilgan mnemonik so'zlarni

32. Ushbu buyruqlarning qaysi birlari shartli o'tish buyruqlar guruxiga kiradi ?
A. JNC; JC; STA A16; IN PORT; OUT PORT
B. JNC; JC; JNZ; JZ; JPO; JPE; JP; JM.
C. A+EI; DI; HLT; NOP.
D. CALL, RET, POP, PUHS. *

33. Ushbu buyruqlarning qaysi birlari vositali adreslash usuli vazifasini bajaradi ?
A. INR M; DCR M; DA A; CMP R; RRC; CMP M.
B. CALL A16; RET; INX RP; SBB M.
C. ADD M; ADC M; SBB M; DCR M; ANA M; ORA M. *
D. A+C

34. Ushbu sonlarning qaysi biri o'n oltilik sanoq sistemasida yozilgan
A. 98 S_{16} *
B. 101_2
C. 28_{10}
D. 27_8
35. Ushbu buyruqlarning qaysi birlari bevosita adreslash usuli vazifasini bajaradi ?
A. ANI D8; XRI D8; CMC; CALL A16; RST N
B. ADD M; INR M; ANI D8; XRI D8; CMC

C. ANI D8; XRI D8; ANI D8; ORI D8, MOVA 05 *
D, B+C

36. Ushbu buyruqlarning qaysi birlari stekli adreslash usuli vazifasini bajaradi?

A. PCH L; CALL A16; RET; POP RP; PUSH RP *
B. PCH L; CALL A16; CMC; NOP.
C. NOP; PCH L; RST N; RET
D. A+C

37. Ushbu sonlarning qaysi biri sakkizlik sanoq sistemasida yozilgan?

A. 98 S_{16}
B. 101_2
C. 28_{10}
D. 27_8 *

38. Ushbu sonlarning qaysi biri ikilik sanoq sistemasida yozilgan?

A. 98 S_{16}
B. 101_2 *
C. 28_{10}
D. 27_8

39. Ikkilik sanoq sistemasida yozilgan sonlarni boshqa sanoq sistemalarida yozilgan sonlardan farq qilishi uchun qanday xarf bilan belgilanadi.

A. B *
B. H
C. D
D. Q

40. O'nlik sanoq sistemasidagi yozilgan sonlarni boshqa sanoq sistemalaridagi yozilgan sonlardan farq qilishi uchun qanday xarf bilan belgilanadi.

A. V
B. H
C. D *
D. Q

41. O'n oltilik sanoq sistemasidagi sonlarni boshqa sanoq sistemalarida yozilgan sonlardan farq qilishi uchun qanday xarf bilan belgilanadi.

A. B
B. H *
C. D
D. Q

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Javob	B	B	A	A	B	D	C	A	C	B	D	C	D	B	B	A	B	A	B	D

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
C	B	A	A	D	D	C	D	B	B	A	D	C	A	C	A	D	B	A	C	B

V BOB. MIKROPROTSESSORLI SISTEMALARNING, MIKROEHM TEXNIK VOSITALARI (INTERFEYSLARI).

5.1. MIKROPROTSESSORLARGA, MIKROKONTROLLERLARGA MA'LUMOTLARNI KIRITISH/CHIQARISH USULLARI.

Ma'lumotlarni ketma-ket almashtirishda ikkita muammo asosiy hisoblanadi [7,17,27,39,41]:

- uzatuvchi va qabullovchilarni bitlarini sinxronizatsiyalash;
- uzatish seansi boshlanishini belgilash;

MP sistemalarda ma'lumotlarni qabul qilishning uchta usuli bor:

- asinxron;
- sinxron;
- aralash.

Asinxron usuli signallarni ixtiyoriy vaqt oralig'ida uzatish bilan tavsiflanadi.Sinxron usulda signallar qattiq belgilangan vaqtda oralig'ida davriy uzatiladi. Aralash usulda baytlar asinxron uzatiladi, baytlarni ichidagi bitlar esa sinxron uzatiladi.

Asinxron usul. Asinxron usul ma'lumotlarni yagona liniya bo'yicha uzatishni ta'minlaydi. Asinxron rejimda ma'lumotlarni almashinuvini puxta sinxronizatsiyalash uchun:

- uzatuvchi va qabullovchilarni ishlashini bitta chastotaga sozlaydi;
- uzatuvchi xabarni boshlanishini va tugashini belgilaydigan "start" va "stop" bitlarini tashkillashtiradi;
- qiymatlarni uzatish qisqa (5÷9) xabarlarni jo'natish bilan uzatish chastotasiga nisbatan past tanlanadi.

Signallarni yozish bo'yicha asinxron usul stroblanadigan va "so'rash-javob"larga (zapros-otvet) bo'linadi.

Strob – boshqa signallarni haqiqiy ekanligini tasdiqlaydigan qo'shimcha signaldir. Stroblash signalni fronti va amplitudasi bo'yicha amalga oshirilishi mumkin.

"Zapros-otvet" (savol-javob) usulida – uzatuvchi qiymatlarni "strob-otvet" so'rovini kutmasdan uzatadi va keyin "strob-zapros" signalini uzatadi. Qabullovchi liniyani holatini analiz qilib signalni borligini aniqlaydi va shu zahoti qiymatlarni liniyadan qabul qiladi. Uzatuvchi liniyadagi "strob-otvetni" aktiv ekanligini bilib "strob-zaprosni" tashlaydi (bekor qiladi).

Sinxron usul. Sinxron usulida ma'lumotlarni uzatish izoxron usulni ajratadi.Sinxronizatsiya ikkita turga bo'linadi.

– ichki;

– tashqi.

Izoxron usul. Ma'lumotlarni bu usulda uzatganda qiymatlar yo'qolishi mumkin. Bu yerda qabullovchi qanday qiymatlarni qabul qilish, qilmasligini

o'zi aniqlaydi.

Tashqi sinxronizatsiya. Sinxronizatsiya signallari qiymatlar bilan birgalikda kelib tushadi. Bu holda signallarni formalari (shakllari) noto'g'ri bo'lishi mumkin. Shuning uchun tashqi sinxronizatsiya qiymatlarni katta bo'lmagan masofaga uzatishda (plata ichida) ishlatiladi.

Aralash usulda sinxronizatsiyalash (asinxron-sinxron usul). Aralash sinxron usulda ma'lumotlarni uzatish/qabul qilish ikkala usulni qabul qilish/uzatishda ishlatiladigan elementlar aralashmalaridan tashkil topgan (pauza tashkil etish, start-stop bitlaridan foydalanish va boshqalar).

Mikroprotsessorlarga va mikrokontrollerlarga ma'lumotlarni (qiymatlarini) parallel yoki ketma-ket ko'rinishda kiritish mumkin. MP ni ichidagi bloklar, adreslar, qiymatlar va boshqaruvchi ichki shinalar orqali bir-biri bilan mos holda bog'langan. Ichki shinalar orqali ma'lumotlar parallel ko'rinishda uzatiladi. Ma'lumotlarni kiritish/chiqarish uchun MP, MK programmalash-tiriladigan parallel va ketma-ket interfeyslar ulangan (joylashtirilgan). Bu interfeyslarni portlariga tashqi periferiya qurilmalarini: displey, klaviatura, pechatlaydigan qurilma, TSAP, ATSP kabi qurilmalarni ulash mumkin.

Kiritish/chiqarish portlari. Har biri MK razryadli, (ko'proq P-razryadli) kiritish/chiqarish portlariga birlashtirilgan, bir qancha kiritish/chiqarish simlariga ega. MK xotirasida har bir kiritish/chiqarish portiga to'g'ri keladigan qiymatlar registrida adreslar bor. Bulardan tashqari, ko'pgina MK portlarini alohida razryadlari protsessorni bitli buyruqlari orqali so'ralishi yoki o'rnatilishi mumkin.

Funksiyalarni amalga oshirishga bog'liq holda parallel portlarni quyidagi turlari bor:

- ma'lumotlarni faqatgina kiritish yoki chiqarish uchun mo'ljallangan bir tomonlama portlar;
- ma'lumotlarni ikki tomonga yo'naltira oladigan portlar, Ma'lumotlarni qaysi tomonga yo'naltirish MK inisializatsiya jarayonida aniqlanadi;
- alternativ funksiyali portlar (mul'tiplekslanadigan portlar). Bu portlarni ayrim simlari MK ga o'rnatilgan periferiya qurilmalari bilan bog'langan (taymerlar, ATSP, ketma-ket interfeyslar kontrollerlari);
- kiritish/chiqarish buferlarini sxematexnikali programmani boshqaradigan portlar.

Portlar MK va asinxron ishlovchi boshqaruvchi ob'ektni ishlashini vaqtin-cha moslash vazifasini bajaradi. MK va tashqi qurilmalarga kiritish/chiqarish parallel portlari orqali ma'lumotlarni almashishini uch xil algoritmi bor:

- oddiy programmali kiritish/chiqarish rejimi;
- strobli kiritish/chiqarish rejimi;
- almashuvni to'liq tasdiqlaydigan qator signallarni kiritish/chiqarish rejimi.

5.2. AFZALLIGI (DARAJASI) BO'YICHA VAQTINCHA TO'XTATUVCHI QURILMA

5.2.1. UMUMIY TUSHUNCHA.

Ob'ektlarni ishlashini, datchiklardan kelayotgan ma'lumotlarni nazorat qilish, qayta ishlashda, o'lchash asboblari ishlaganda qo'llnailadigan asboblarni asosiy programmani bajarishini to'xtatib boshqa tegishli boshqarish signallarini berish yo'li bilan har xil texnik harakatlarni bajarish kerak bo'ladi [2,3,6,19,27].

Asosiy programmani harakatini to'xtatish va uzishga o'tkazish qism programmasiga xizmat qilish signaliga uzishga (to'xtatishga) so'rov yoki xizmatga so'rov deyiladi.

Uzishga so'rov manbasi bo'lib MP ning INT kirishigaberiladigan asinxron so'rov signalini tashkil etadigan MP sistemani har qanday kirituvchi/chiqaruvchi qurilmasi mumkin, haqiqiy sistemalarda uzish so'rovini bir nechta manbalari mavjud.

Umuman olganda banbalar bir-biriga bog'liqsiz o'zlarni uzishga (to'xtatishga) so'rovini ishlab chiqadilar. So'rovlar vaqt bo'yicha kesishishi mumkin. Shuning uchun so'rovga xizmat qilish tartibini o'rnatish uchun har bir manbaga uni ma'lumotchilik ahamiyati bo'yicha raqam (nomer) beriladi, bu raqamni afzallik darajasi deyiladi. Bunday qurilmani afzalligi bo'yicha uzuvchi (BPP) qurilma deyiladi.

Afzalligi bo'yicha to'xtatuvchi blokka, tanlangan qism programmasini bajarilishiga xizmat qilishni ta'minlaydigan, MP sistemaga beriladigan to'xtatish so'rovini aniqlash va tegishli boshqarish signallarini uzatish vazifasi topshiriladi. MPKIS Z.Pr kirishiga signal berish bilan to'xtatish so'rovi amalga oshiriladi. Bu so'rovni qabul qilinganligini tasdig'i va unga xizmat qilishni boshlanishi mikroEHM boshqarish magistraliga berilgan. OBPr (Prv) signali bilan ko'rsatiladi. To'xtatishni boshlanishida mikroEHM buyruqlar sanagichidan buyruqlar kodini chiqarib olish davriga (sikliga) o'tadi va chiqarilgan kodni stekli ko'rsatkichga joylashtriladi.

To'xtatish bo'yicha beriladigan buyruq shunday bo'lishi kerakki, mikroEHM uni bajarganda programmali sanagichni (buyruqlar sanagichini) tarkibini stekda saqlasin, keyin esa to'xtatish qism programmasiga xizmat qilishga o'tsin.

Qism programmasiga xizmat qilish tugagandan keyin RET buyrug'i stekdan programmali sanagichni (buyruqlar sanagichini) saqlanayotgan qiymatini qaytaradi va asosiy programmani bajarilishini davom etadi.

Mikroprotsessorlarni buyruqlar to'plamida bayon etilgan amallarni bajaradigan bitta buyrug'i CALL bor.

CALL buyrug'ini ikkita turi mavjud:

1. RESTART (RST) <N>

2. CALL <A1> <A2>

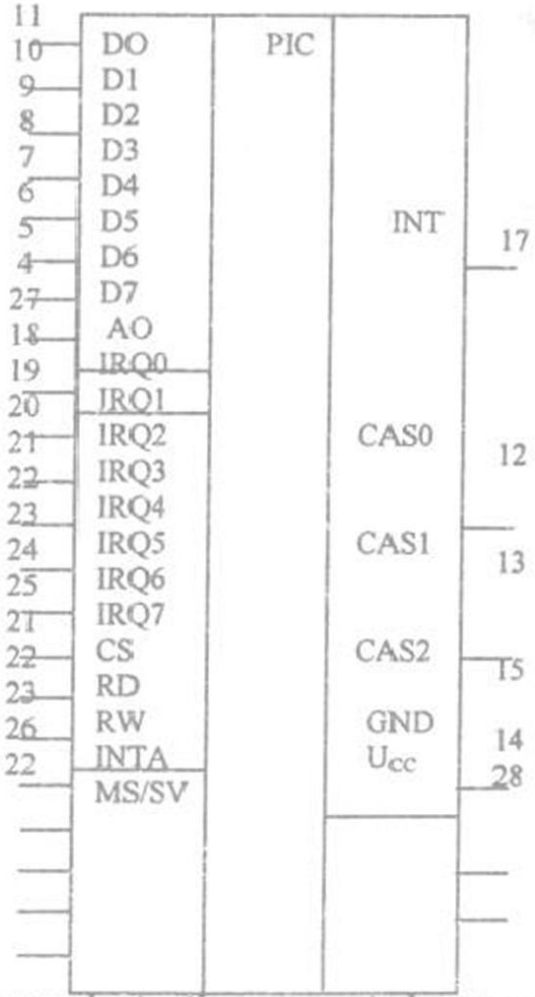
RST <N> buyrug'i, boshqarishni belgilangan (mahkamlangan) xotira adreslarning bittasiga beradigan bitta baytlidir.

CALL <A1> <A2> uch baytlidir, uning birinchi baytida buyruqlar kodi (CALL-CD_{16}) joylashgan, ikiinchi va uchinchi baytlarida esa boshqarishni uzatish adresi to'g'risidagi ma'lumot joylashgan.

Ishlab chiqarishda bir qancha afzalligi bo'yicha to'xtatuvchi qurilmalar KIS ko'rinishida ishlab chiqilgan. Masalan, KR580VN59 KIS, K589IK14, KR580VT57 va boshqalar.

5.2.2. PROGRAMMALASHTIRILADIGAN AFZALLIGI BUYICHA VAQTINCHA TO'XTATISHNI TA'MINLAYDIGAN BLOK.

KR580VN59 mikrosxemasi programmalashtiriladigan ko'p vazifali qurilmadir. Bu mikrosxema MP KIS ni vaqtincha to'xtatishga so'rash tashkil etadi va mikroEHM qiymatlar magistraliga uch baytli CALL <A1> <A2> buyrug'ini hamda mikroEHM boshqarish magistralidan keladigan uchta vaqtincha to'xtatishga xizmat qilish (OBPr) xabariga javob beradi. A1 va A2 – adreslarning qiymatlari sxemaga programmaning bajarilish jarayoni boshlanishida beriladi.



5.1-rasm. KR580VN59 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi.

Vaqtincha to'xtatish (uzish) darajasini to'qqizta KR580VN59 sxemasini qo'llab, 64 tagacha yetkazsa bo'ladi. Bulardan bittasi yetakchi, qolganlari esa ergashuvchi (boshqariluvchi) bo'ladi. Har xil afzalliklar bo'yicha tanlash sxemasi yetakchi va ergashuvchi sxemalar uchun alohida tashkil etilishi mumkin.

Vaqtincha to'xtatishga baravariga impul'slar kelsa sxema so'rov darajasini afzalligini aniqlaydi, hamda hozirgi xizmat qilinayotgan programmani bajarilishini to'xtatadi va yuqoriroq darajadagi afzallikka ega bo'lgan kirishdagi so'rovga xizmat qilishga o'tadi.

KR580VN59 sxemasi uchun programma bo'yicha o'rnatiladigan vaqtincha to'xtatish so'roviga xizmat qiladigan to'rtta turdagi xabar mavjud.

Mikrosxemani shartli grafik belgilanishi 7.1-rasmda ko'rsatilgan. Mikrosxema programma ta'minotini murakkabligini va vaqt sarfini bir necha darajadagi uzilishlarni bajarish orqali qisqartiradi. Darajani belgilash algoritmi programma tuzish yo'li bilan amalga oshiriladi. Ichki qurulmalar bilan belgilangan darajalar programma bajarilishi vaqtida o'zgartirilishi mumkin. Mikrosxemani oyoqlarining vazifalari 1.19-jadvalda keltirilgan.

Mikrosxemada kaskadli ulangan mikrosxemalarga xizmat qilish uchun 64 tagacha so'rovlar ishlatilishi ko'zlangan.

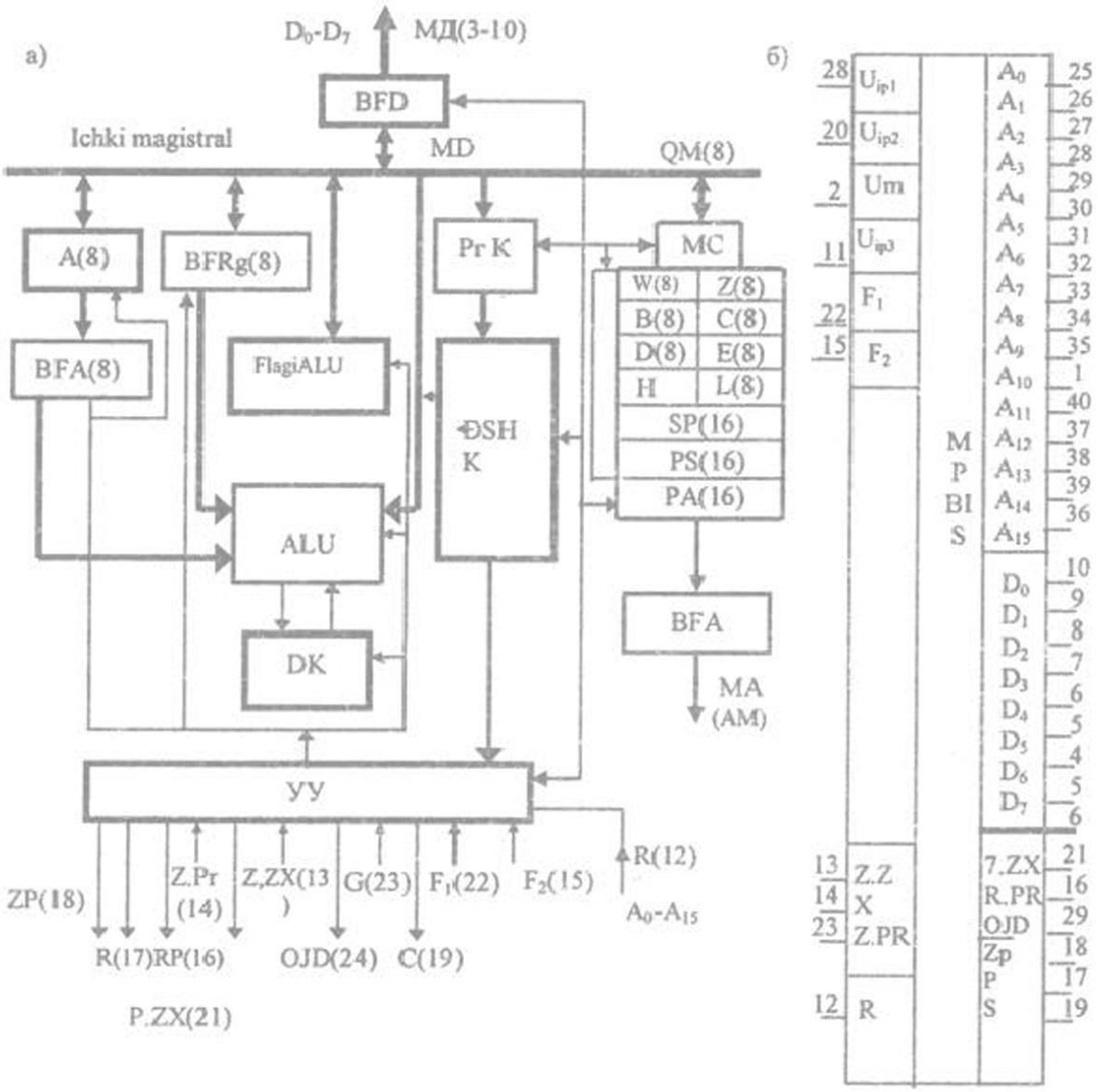
KR580VN59 Mikrosxemasini chiqishlarni vazifalari. 5.1-jadval.

Oyoq	Belgi	Turi	Vazifasi
1	CS(BM)	Kirish	Kristallni tanlash
2	WR(ZP)	Kirish	Axborot yozish
3	RD(O'T)	Kirish	Axborot o'qish
4-11	D7 - DO	Kirish/ Chiqish	Ma'lumotlar kanali
12, 13, 15	KAS2-KAS1	Kirish/ Chiqish	Kaskadlash shinasi
14	GND	-	Umumiy
16	MS/SV	Kirish	Mikrosxemani tanlash
17	INT(PR)	Chiqish	Uzilish
18-25	IRQ7-IEQ0	Kirish	Uzilish so'rovi
26	INTA(PPR)	Kirish	Uzilishni tasdiqlash
27	AO	Kirish	0-chi adres razryadi
28	U_{cc}	-	ta'minot kuchlanishi

KR580IK59 mikrosxemasi murojat qilish mumkin bo'lgan uchta programma registrini o'z ichiga oladi: niqobli registri uzish (RgMPr) so'rovli uzish registri (RgZPr) va uzishga xizmat qiluvchi registr RgOPr. Bular orasida ma'lumotlarni almashish KR580VN59 sxemasiga xuddi ikkita qiymatlarni kirituvchi / chiqaruvchi qurilmalarga yoki ikkita xotira adreslariga murojat qilgandek amalga oshiriladi.

KR580IK59 ni soddalashgan sxemasi 5.2,a-rasmda keltirilgan, shartli belgilanishi esa 5.2,b-rasmda keltirilgan. Sxema ikkiyoqlama QM ga ega. Sxema VM mikrosxemasini tanlash kirishiga birlik signalini Zp va Mp kirishlariga baravariga birlik signallarni berganda uchinchi holatga o'tish imkoniga ega. Ma'lumotlar magistrali mikroEHM ga CALL $<A_1><A_2>$ buyruqlarini ma'lumotlarni holatini ichki registrlarni tarkibini chiqarish, hamda boshqariluvchi so'zlarni sxemaga yozish uchun ishlatiladi.

Yozish/o'qishni boshqarish bloki [BUZp]. Sxemalar boshlang'ich so'zlarni va boshqaruvchi so'zlarni o'rnatish yozish uchun programmali murojat qilish mumkin bo'lgan registrlardan tashkil topgan. Shuningdek, blok tashqi QM ga sxemaning holat so'zini tushishiga imkon beradi. Blokning kirishlari: VM – bu kirishda «0» darajasi sxemani tanlashni bildiradi; CHt – bu kirishda «0» darajasi sxemaga RgZPr, RgOPr, RgMPr larni tarkibini tashqi QM ga yuborishga imkon beradi; Zp – bu kirishda «0» darajasi sxemaga SNU va boshqarish signalini yozish imkonini beradi; A_0 mikroEHM ning MA ning xohlagan shinasiga ulanishi mumkin. "0" yoki "1" darajasi mikroEHM ma'lumot almashadigan ichki qurilmalarini ikkitasidan bittasini adresini aniqlaydi. ZPr0-ZPr1 sxemasini kirishlariga uzishga so'rovni tashkillashtiradigan impul'slarni tashqi qurilmalar beradi. Sxemaning haqiqiy kirishidagi "1" darajasiga uzishga so'rov tashkillashtirilgan impul's deb qabul qilinadi. ZPr0-ZPr7 kirishlarga berilayotgan hamma impul'slar R2ZPr registriga yoziladi. Uzishga so'rovni tashkillashtirishni boshlanishida ma'lumotlarni hisobga olgan holda afzalligi bo'yicha uzishni aniqlovchi SXOPPr sxemasi afzallik darajasini aniqlaydi va uni R2OPR registriga yozadi.



5.2. – rasm. KR580VN59 ning soddalashgan strukturali sxemasi (a) va shartli belgilanishi (b).

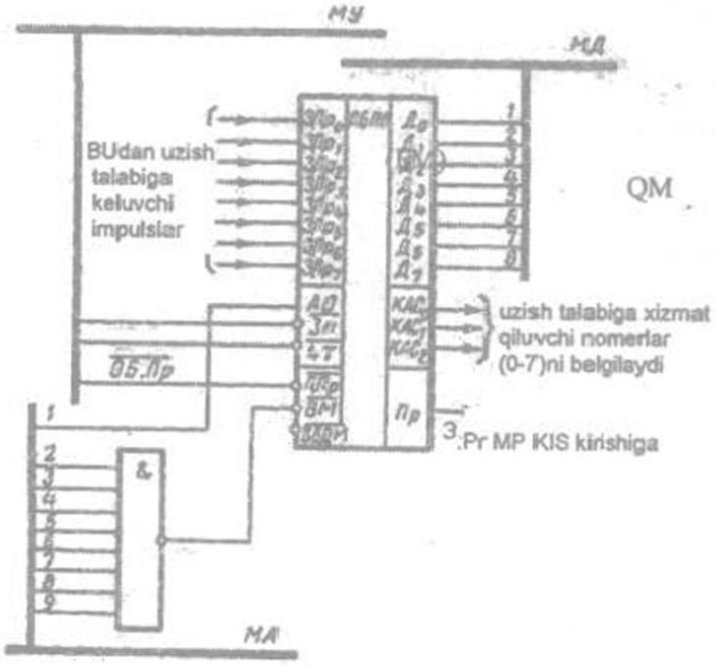
Niqobli uzish registri unga uzish niqobini yozish uchun xizmat qiladi. U o'z navbatida RgOPr ma'lum razryadlarini tanlab niqoblash imkonini beradi, past darajali muhimlikka ega bo'lgan signallarga mikroEHM ni ishlashini to'xtatishga imkon beradi. Uzish uchun talab sxema orqali Pr chiqishiga beriladi va MP KIS ning kirishi Z.Pr ga tushadi.

MikroEHM da bir nechta KR580VN59 sxemalarini ishlatganda boshqaruvchi va boshqariladigan sxemalarini aniqlab olish zarur. Buning uchun boshqariladigan VVDM sxemaning tanlash kirishi xizmat qiladi. Bu yerda daraja "1" sxemaning asosiy ish boshqarish rejimini tanlaydi, "0" daraja esa sxemaning boshqariladigan ish rejimida ishlashini ko'rsatadi.

VVDM kirishidagi signal kaskadli ulangan KAS0-KAS2 sxemasini chiqishlaridan foydalanish usulini aniqlaydi. Bu chiqishlar sxema boshqarish vazifasida ishlatiladiganda signallarni chiqarish uchun boshqariluvchi sxema vazifasida ishlatishda esa kiritish signali uchun ishlatiladi. Boshqariluvchi

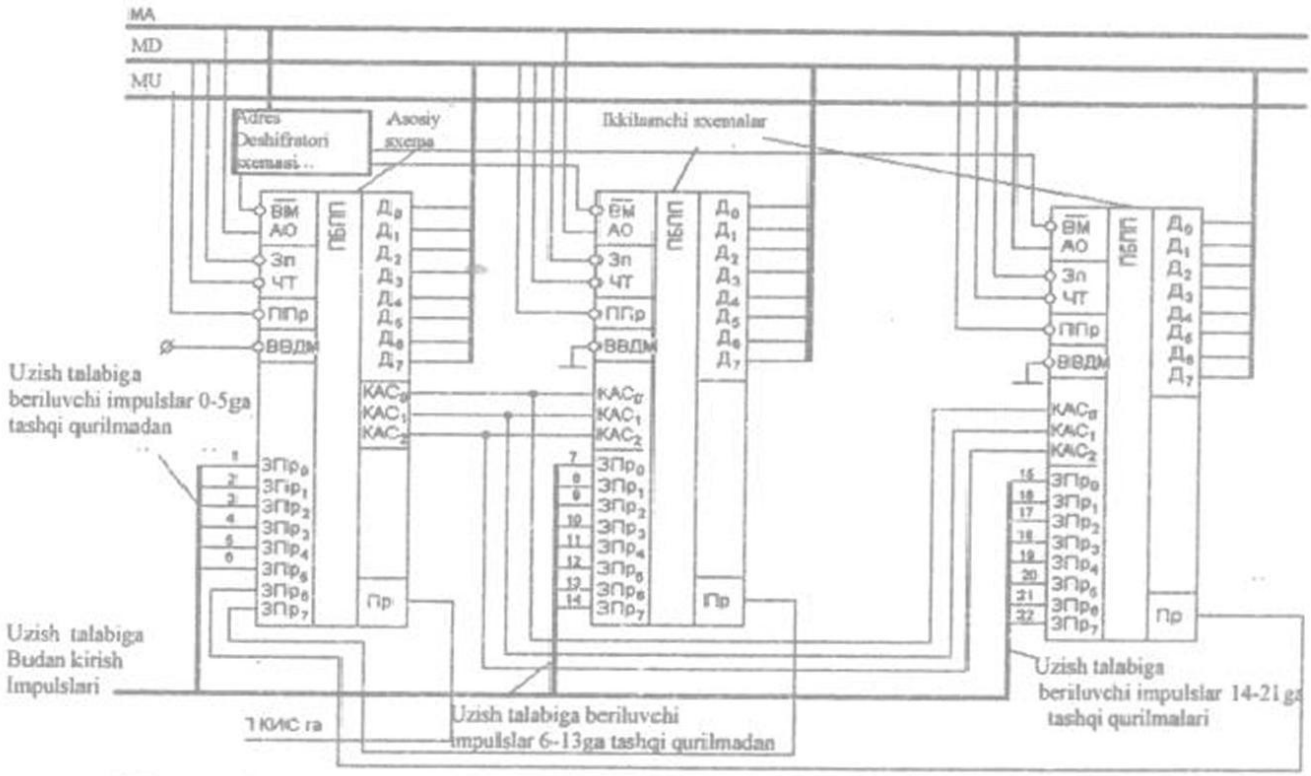
sxemani Pr chiqishlari boshqaruvchi sxemani ZPr0-ZPr7 kirishlari bilan ulanadi.

KR580VN59 mikrosxemalarining mikroEHM ga ulanish usullari 5.3-rasmda keltirilgan.



(AM)

б



5.3-rasm. Bitta PBPPli mikroEHM ga (a) va bitta boshqaruvchi (asosiy) va boshqariluvchi (ikkilamchi) PBPP sxemalarni (b) mikroEHM ga ulanish sxemalari.

Bitta KR580VN59 bilan ishlovchi mikroEHM da uch baytli CALL <A_1> <A_2> buyrug'i mikroEHM BM ga keluvchi 3 chi ketma-ket signal OB. Pr.ga

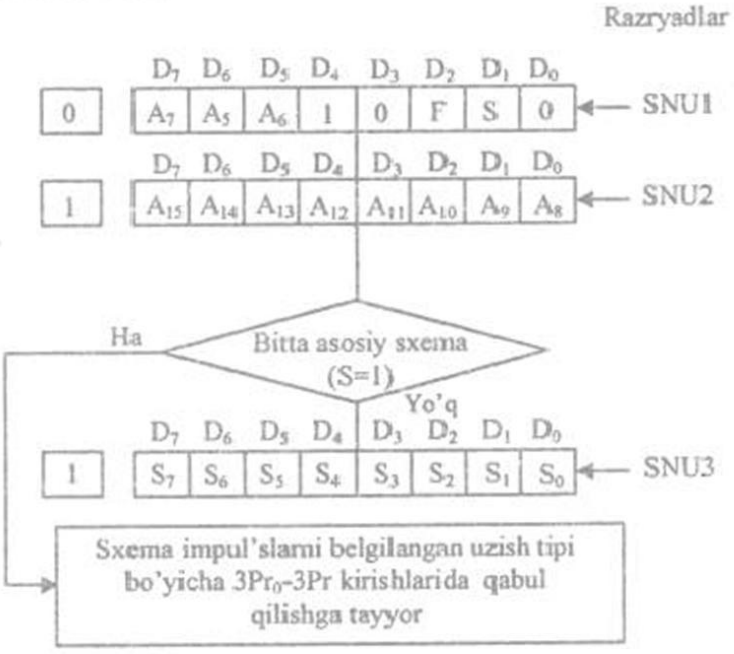
qarshi QM ga yuboriladi. Signallar boshqaruv qurilmasi BQ sxemasidagi uzishni tasdiqlash P.Pr. kirishiga beriladi.

MikroEHM da KR580VN59 boshqariluvchi va boshqarish sxemalari mavjudligida, asosiy sxema OB.Pr.ning birinchi signaliga javob sifatida QM ga CALL buyruq kodini yuboradi. Uning chiqishlari KAS_0 va KAS_1 ga ikkilamchi sxemaning nomerini aniqlovchi kod (000 dan 111gacha) keladi. Bu o'z navbatida QM ga CALL <A_1> <A_2> buyrug'idagi A_2A_1 ni adresini ma'lum qiladi. Adresning ikki bayti (kichik bayt A_1 birinchi, katta bayt A_2 ikkinchi) ni yuborish mikroEHM ning QM boshqarish magistralidan keluvchi OB.Pr.ning ikkinchi va uchinchi signallariga javoban amalga oshiriladi.

E'tibor berish lozimki, mikroEHM ni bunday vektorli usul bilan uzish, uzishda aniq bir manbani aniqlash va undan uzish talabini olish uchun ketadigan qo'shimcha vaqtni tejaydi. Bu yerda uzish manbalari uzishga xizmat qiluvchi qismprog-rammalarining boshlang'ich adreslari orqali farqlanadi. Boshlang'ich adreslarni berishning ikkita varianti mavjud. Birinchisida qo'shni qismprogrammalarning boshlang'ich adreslari bir-biridan to'rtta adresga farqlanadi, ikkinchisida esa sakkizta adresga.

Sxemaning boshlang'ich ko'rsatmalari sxemaga 2 ta yoki 3 ta SNU1, SNU2, SNU3 so'zlari ketma-ket yozilishi orqali amalga oshiriladi.

Uchinchi so'z SNU3 mikroEHM ga asosiy va ikkilamchi sxemalar ulanganda yoziladi. Boshlang'ich ko'rsatmalarning formati va yozilish algoritmi 5.4-rasmda keltirilgan.



5.4-rasm. SNU boshlang'ich ko'rsatmalarining so'zlar formati va ularning KR580VT59 sxemasiga yozilish ketma-ketligi.

5.3. PERIFERIYA QURILMALARI UCHUN PROGRAMMALASHTIRILADIGAN PARALLEL INTERFEYS.

Bu interfeys har xil formatdagi parallel ma'lumotlarni kiritib, boshqara oladigan programmalashtiriladigan bitta kristalli qurilmadir. Programmalashtiriladigan parallel interfeysli katta integral sxema (KIS) standartli periferiya qurilmalarini (displey, pechatlaydigan qurilma, teletayp va shunga o'xshashlarni markaziy protsessorli elementli KIS ni qiymatlar magistrali bilan bog'lab turadigan va ma'lumotlarni kiritib/chiqaradigan element sifatida ishlatiladi [2,4,11,12].

Programmalashtiriladigan parallel interfeysli KIS ni chiqishlarini vazifalari 5.2-jadvalda keltirilgan, uning strukturali sxemasi esa 5.5-rasmda keltirilgan.

Programmalashtiriladigan parallel interfeys quyidagi bloklardan tashkil topgan: qiymatlar buferli registri (BFD), boshqaruvchi so'zni registri (RGU), kanalny tanlovchi sxema (SXKN) va uchta qiymatlar kanali (KN1, KN2, KNZ).

Ikki tomonga yunalgan qiymatlar buferli kanali o'zining ichki qiymatlar magistralini markaziy protsessorli elementining (TSPE) qiymatlar magistraliga yoki boshka foydalanuvchi elementga ulash uchun muljallangan.

7-razryadli boshqaruvchi so'zning registri (RGU) ichki magistraldan va qiymatlar buferli kanalidan kelayotgan buyruqlar kodini qabul qilish va saqlash uchun ishlatiladi. Boshqaruvchi so'zni registridagi kodlarni vazni (qiymati) uchta kiritish/chiqarish kanallarining har birini ish paytidagi yo'nalishini aniqlaydi.

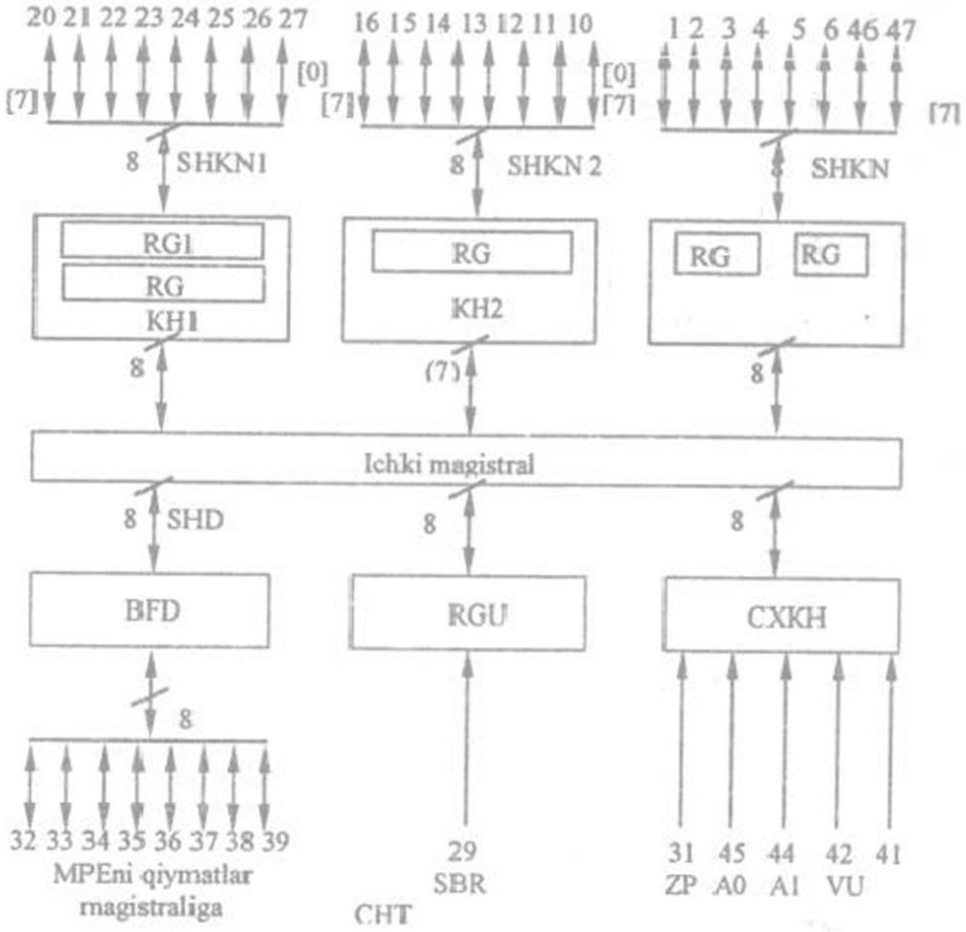
Kanallarni tanlovchi sxema (SXKN) ichki va tashqi qiymatlarini uzatish uchun, boshqaruvchi so'zlarni va ma'lumotlarni holatlari bo'yicha boshqaruvchi signallar tashkil qiladi qiymatlarning uzatish turi 12-jadvalga asosan o'rnatiladi KN1, KN2 va KNZ kanallari tashqi qurilmalarni mikroprotsessorning qiymatlar shinasiga ulash uchun ishlatiladi. Har bir kanalning bajaradigan vazifasi (funksiyasi) programma asosida aniqlanadi.



5.5-rasm. KR580VV55 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi.

KR580VV55 mikrosxemasini chiqishlarni vazifalari **5.2-jadval.**

Oyoq,	Belgi	Turi	Vazifasi.
1-4, 37-40	RAZ-RAO, RA7-RA4	Kirish\ Chiqish	A-port ma'lumotlar kanali.
14-18,12, 11,10	RS0-RS7	Kirish\ Chiqish	S-port ma'lumotlar kanali.
18-25	RV0-RV7	Kirish\ Chiqish	V-port ma'lumotlar kanali.
27-34	D7-D0	Kirish\ Chiqish	Qiymatlar kanali.
5	RD	Kirish	Ma'lumotlarni o'qish
36	WR	Kirish	Ma'lumotlarni yozish.
6	CS	Kirish	Mikrosxemani tanlash.
35	SR	Kirish	Boshlangach holatga keltirish (sbros).
8,9	A0-A1	Kirish	Adresning kichik razryadlari kirishi.
7	GND	-	Umumiy.
26	Ucc	-	Iste'mol kuchlanishi.



5.6-rasm. Periferiya qurilmalari uchun programmalashtiriladigai parallel interfeys KR580VV55.

KN1 kanali 8-razryadli signallarni tashkil eta oladigan RG1 va RG2 kiritish/chiqarish registrlaridan tashkil topgan, hamda 0, 1 va 2 rejimlarida ishlashi mumkin. "0" rejimida ma'lumotni kiritish uzluksiz ravishda amalga oshiriladi, ya'ni kiritish registri o'zini holatini kirishdagi qiymatlarning o'zgarishi bo'yicha o'zgartiradi "0" va "1" rejimlarida ma'lumotlarni chiqarish ham chiqishdagi registrning ma'lumoti almashguniga qadar uzluksiz ravishda amalga oshiriladi.

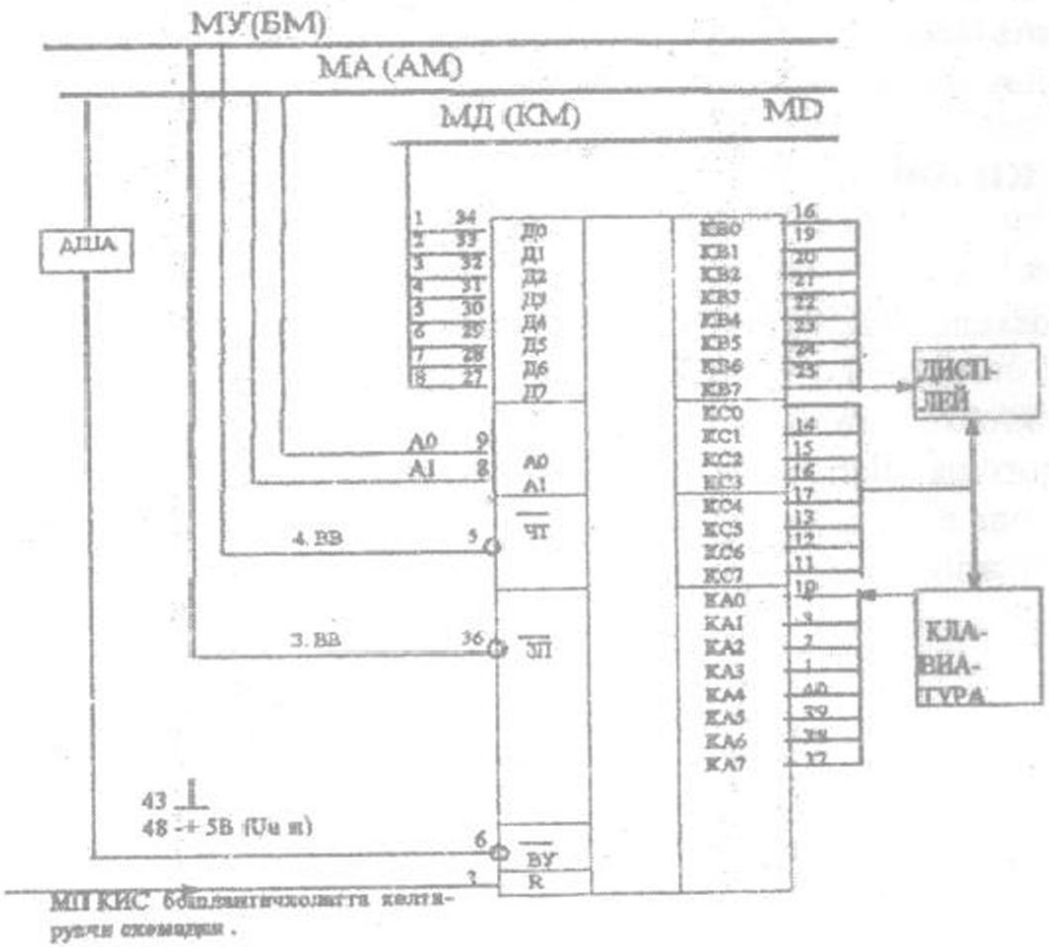
Kirish registriga 1 va 2 rejimlarida uzluksiz ravishda ma'lumotni kiritish va 2 rejimda ma'lumotni chiqarish/qabul qilishni boshqaruvchi tashqi signal bor paytida amalga oshadi.

KR580VV55 interfeysining chiqishlarini vazifalari. 5.3-jadval.

Belgilanishi	Nomlari	Eslatma
KNZ	3- kanal [0-7]	kirish-chiqish
KN2	2- kanal [0–7]	kirish-chiqish
KN1	1- kanal [0-7]	kirish-chiqish
SBR	KIS ni boshlangich holatga keltirish	kirish
ZP	qiymatlar shinasidan ma'lumotni qabul qilishga ruxsat berish	kirish
SHD	0-7 qiymatlar shinasi	kirish-chiqish
CHT	qiymatlar shinasiga ma'lumotlarni uzatishga ruxsat berish	kirish
VM	Qurilmani tanlashga ruxsat berish	kirish
$A_1.A_0$	Umumiy KN1, KN2 va KNZ kanallarini adresi	kirish
U_{ip}	+5 V manba	kirish

KR580VV55 mikrosxemasi va MP orasida ma'lumotlarni almashuvini kirish signallari holatga bog'liqlik jadvali 5.4-jadval

	O'qish			Yozish			
Kirish-larini nomlari	shkn1 shd	shkn2 shd	Shkn3 3shd	Shd shkn1	Shd shkn2	Shd shkn3	Shd RGU
VU	0	0	0	0	0	0	0
CHT	0	0	0	1	1	1	1
ZP	1	1	1	0	0	0	0
A1	0	1	0	0	1	0	1
A0	0	1	0	0	1	0	1



5.7-rasm. KR580VV55 interfeysini displey va klaviaturaga ulanish sxemasi.

KN2 kanali 8-razryadli kirituvchi/chiqaruvchi registrdan (RGUZ), tashkil etuvchilardan (formirovatellardan) tuzilgan hamda "0" va "1" rejimlarida ma'lumotlarni kiritishda ishlashi mumkin.

Kanalning registri "0" rejimida kanalning kirishidagi holatini o'zgarishiga tengdosh ravishda o'zini holatini o'zgartiradi. "1" rejimida ma'lumotlarni kiritish, qabul qilishni boshqaruvchi tashqi signalni ta'miri natijasida amalga oshiriladi.

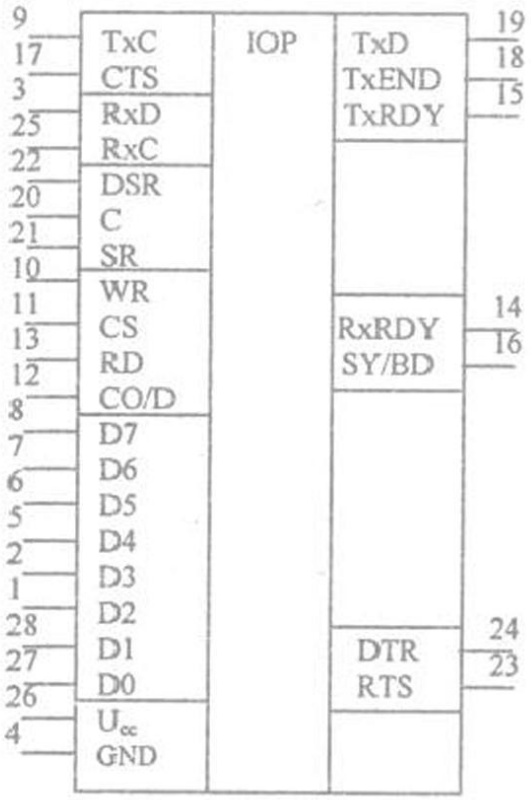
KNZ kanali ikkita 4-razryadli [0-3] va [4-7] razryadli registrlardan tashkil topgan. KMZ kanali "0" va "1" rejimlarida ishlashi mumkin. "0" rejimida 4-razryadli so'zni kiritish/chiqarish amalga oshiriladi. "1" rejimida KNZ kanali boshqaruvchi signallarni qabul qilish va chiqarib berish uchun foydalaniladi (agarda KN1 va KN2 kanallari "1" yoki "2" rejimlarida ishlayotgan bo'lsa). Kanalning registrlari birgalikda 8-razryadli holat registri sifatida ham ishlatiladi.

Har bir kanalning ishlash rejimi RGU ga kiritilgan boshqaruvchi so'zning kodini turiga (qanday kod ekanligiga) qarab aniqlanadi. KN1 da KN2 kanallarining rejimlari ixtiyoriy (bog'liqsiz) o'rnatiladi, KNZ kanalining rejimi esa KN1 va KN2 kanallarining ishlash rejimlariga bog'liq. Har qanday

kanalning ishlash rejimi o'zgarganda kirish/chiqish registrlari "0" holatiga keladi. Kanallarni ishlash rejimlarini kombinatsiyalash parallel interfeysli KIS ni har kanday periferiya qurilmalari bilan ishlashini ta'minlaydi.

5.4. KR580VV51A PROGRAMMALASHTIRILADIGAN KETMA-KET INTERFEYS QURILMASI.

Mikrosxema KR580VV51A – bu universal sinxron-asinxron qabullovchi-uzatuvchi qurulma bo'lib, (USAQUQ), KR580VM80A, KM1801VM yoki ushbu mikrosxemani kerakli rejimda ishlashi uchun programmalashtira oladigan qurilma bilan ketma-ket uzatish protokoli asosida ma'lumot uzatish va qabul qilishni amalga oshiradi. Mikrosxemani shartli grafik belgilanishi 5.8-rasmda ko'rsatilgan.



5.8-rasm. KR580VV51A seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi.

Mikrosxema protsessordan qabul qilgan parallel kodni yordamchi bitlar qo'shgan holda simvollar ketma-ketligiga aylantiradi va bu simvollarni ketma-ket bog'lanish kanaliga har xil tezlikda ketma-ket uzatadi. Bundan tashqari u teskari o'zgartirishni ham amalga oshiradi. Ya'ni, ketma-ket simvollarni sakkiz razryadli parallel so'zga aylantiradi. Kerak bo'lsa qabul qilinuvchi va uzatiluvchi axborot toqlik yoki juftlikka tekshirilishi ham mumkin. Mikrosxema

hozirda mavjud bo'lgan ketma-ket axborot uzatish protokollarining hammasiga programmalashtirilishi mumkin. U ikkita sinxron va asinxron rejimlarda ishlaydi. Mikrosxemani u yoki bu ishlash rejimiga programmalashtirish mos holda mikrosxema registriga boshqarish so'zini yozish bilan amalga oshiriladi.

Axborotni ketma-ket kanal bo'yicha maksimal uzatish va qabul qilish tezligi 64K, minimal tezlik cheklanmagan va u ichki qurilma orqali aniqlanadi. Mikrosxemani oyoqlarining vazifalari 5.5-jadvalda keltirilgan.

Mikrosxemani asosiy boshqarish signallari WR va RD, CO/D, CS lardir. Boshqaruvchi signallarni mavjud kombinatsiyasi va sistemada axborot uzatish yo'nalishi 5.6-jadvalda keltirilgan.

KR580VV51mikrosxemasini chiqishlarini vazifalari 5.5-jadval

Oyoq	Belgi	Turi	Vazifasi
1,2 5-8 27,28	D2 - D7 DO	Kirish/Chiqish	Ma'lumot kanali mikroprotsessor va mikrosxema bilan ma'lumot almashinish uchun
3	RxD	Kirish	Mikrosxema priyomnigi
4	GND	Kirish	Umumiy
9	TxS	Kirish	Uzatishni sinxronlash
10	WR	Kirish	Axborotlarni uzatish
11	CS	Kirish	Kristall tanlash
12	CO/D	Kirish	Boshqarish/Ma'lumot
13	RD	Kirish	Axborot o'qish
14	RxRDY	Chiqish	Priyomnikni tayyorligi
15	TxRDY	Chiqish	Peridatchikni tayyorligi
16	SYNDET /BD	Kirish/Chiqish	Ikki tomonlama programma-lashtiriladigan kirish/chiqish
17	CTS	Chiqish	Ichki qurilmani ma'lumot olishga tayyorligi
18	TxEND	Kirish	Uzatishni tugashi
19	TxD	Kirish	Mikrosxema peredatchiki
20	S	Chiqish	Sinxronlash
21	SR	Kirish	Boshlang'ich holatni o'rnatish
22	DSR	Kirish	Ichki qurilmani ma'lumot uzatishga tayyorligi
23	RTS	Chiqish	Ichki qurilma priyomnigini ma'lumot qabuliga so'rovi

24	DTR	Chiqish	Ichki qurilma peredatchikini ma'lumot uzatishga so'rovi
25	RxC	Kirish	Qabulni sinxronlash
26	U_{cc}	-	Ta'minot kuchlanishi

Kirish signallarini holatlariga mos ravishda bajariladigan vazifalar

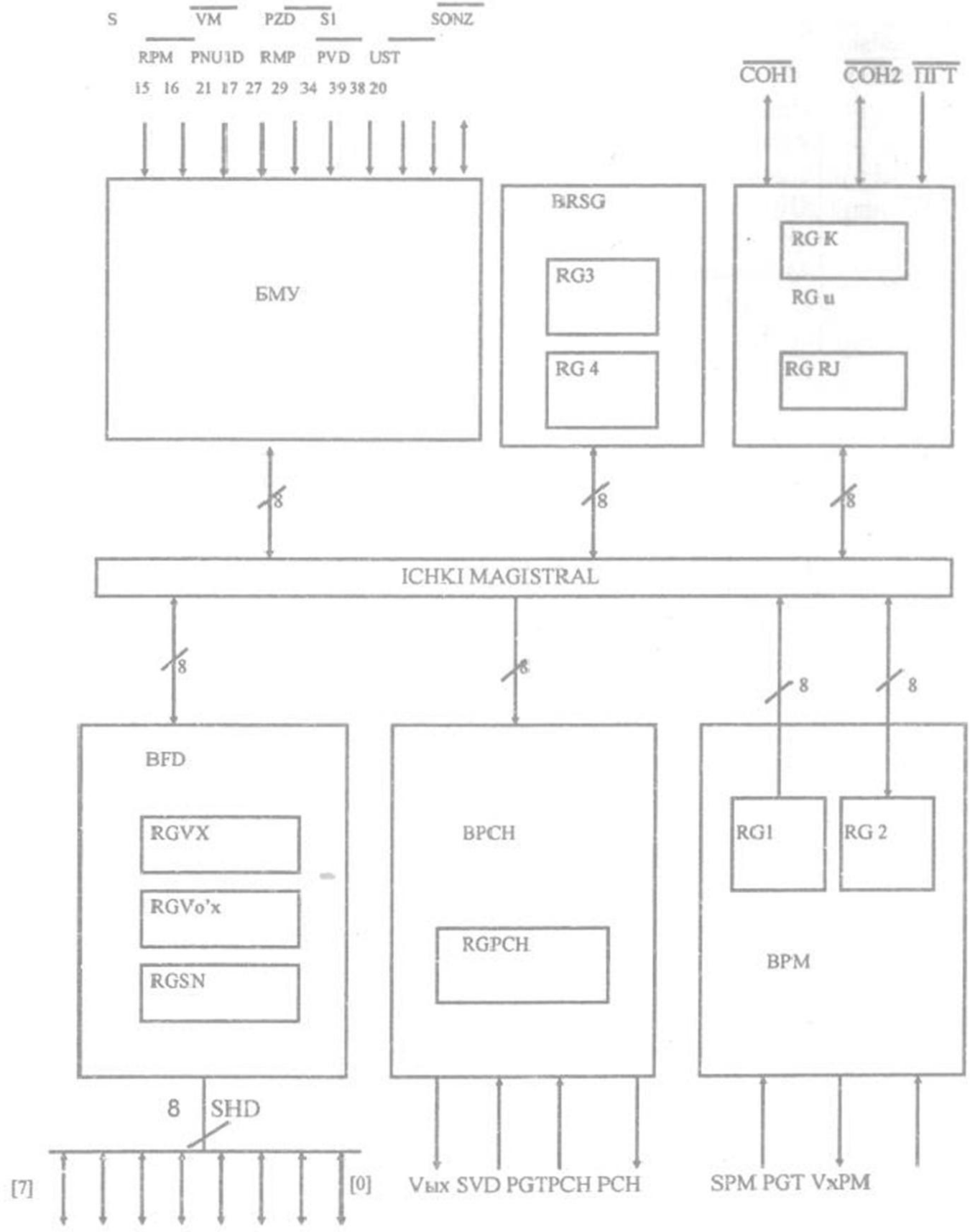
5.6-jadval

Kirishdagi signallar				Axborotni yo'nalishi va ko'rinishi
(SOYa)	RD	WR	CS	
1	1	0	0	Sistema ma'lumot kanali-USAQU (boshqarish)
0	1	0	0	Sistema ma'lumot kanali-USAQU (ma'lumot)
0	0	1	0	USAQU- Sistema ma'lumot kanali (holat ma'lumoti)
X	1	1		USAQU- Sistema ma'lumot kanali (ma'lumoti)
X	X	X	1	USAQU ma'lumot kanali yuqori Omlik holati

Ikkinchi turdagi programmalashtiriladigan ketma-ket aloqa interfeys KIS ni chiqishlarini vazifalari 14-jadvalda keltirilgan uning soddalashtirilgan strukturali sxemasi esa 32-rasmda keltirilgan. KR580VV51 KIS ushbu bloklardan tashkil topgan: qiymatlar buferidan (BFR), qiymatlarni uzatuvchi blokdan (BPCH), qabullovchi blokdan (BMP), sinxroimpul'slarni yozuvchi bloklardan (BRGS), maxalliy boshqaruvchi blokdan (BMU).

Qiymatlar buferi PSI KIS ni ichki 8-razryadli qiymatlar magistralini MPE KIS ni 8-razryadli qiymatlar magistrali bilan bog'lash uchun ishlatiladi. Bu interfeys ikki tomonga yo'nalgan uchta holatga ega bo'lgan 8-razryadli qurilmadir. PSI KIS ni ichki magistrallari tashqi paralel qiymatlar shinalari bilan ulangan va kirish registrdan (RGV_{chiq}) hamda chiqishdagi holat registridan (RGSN) tuzilgan.

Boshqaruvchi registrlar (RGU) boshqaruvchi so'zni (RGRJ - rejimni registri) va buyruqni instruktsiyasini (RKG - buyruq registri) saqlash uchun ishlatiladi. Buyruqlar registrning 1.3-5.7 va 8-razryadlarini chiqishlari PSI KIS ni mahalliy boshqaruvchi blokiga (BMU) boradi. 2 va 6-razryadlarni chiqishlari esa chiqishni tashkillashtiruvchi orqali SON1 SON2 chiqishlariga beriladi. KR580VV51 KIS ning umumiy ko'rinishi 5.9-rasmda keltirilgan. 5.10-rasmda esa asinxron va sinxron rejimlarda ishlaganda uzatiladigan ma'lumotlarning formati keltirilgan.



5.9-rasm. KR580VV51 programmalashtiriladigan ketma-ket aloqa interfeysli KIS ning strukturali sxemasi.

KR580VV51 PSI KIS ni chiqishlarini vazifalari. **5.7-jadval**

Belgilanishi	Nomlari (vazifalari)	Eslatma
QSH(SHD)	[0-7] ikki tomonga yo'nalgan qiymatlar shinasi	Kirish/chiqish
SVD	Peredatchikni sinxronizatsiyalaydigan kirish signali.	kirish
RPM	Qiymatlar shinasidan ma'lumotlarni qabul qilishga ruxsat berish	kirish
VM	Mikrosxemani tanlash	kirish
PNUD	Qiymatlar shinasida "Boshqaruvchi signallar yoki mikrosxemani holati/qiymatlar borligi to'g'risida" belgi	
	Kuchlanish smesheniyasi	kirish
Usm	Qiymatlar shinasiga ma'lumotni uzatishga	kirish
RVD	ruxsat berish	
	Qabullovchi qurilmani MPE KIS ni,	kirish
PGTPM	qiymatlar shinasiga, qiymatlarni uzatishga tayyorligi to'g'risida belgi	
	Uzatuvchi/qabullovchini MPE KIS ning	chiqish
PGTPR	qiymatlar shinasidan qiymatlarni qabul qilishga tayyorgarligi to'g'risida belgi	
	Sinxronizatsiyaning turi	chiqish
S1	Tashqi qabullovchi qurilmani qiymatlarni	chiqish
PGT	qabul qilishga tayyorgarligi to'g'risida belgi	
	qiymatlarni uzatish tugaganligi to'g'risida belgi	kirish
PVD	Uzatuvchi/qabullovchi	
	Taktli chastota	kirish
VыхPR	KIS ni boshlang'ich holatga keltirish	chiqish
S	Umumiy vazifalarni bajaruvchi signallar	kirish
UST		kirish
SON1,	Qabullovchi qurilmani kirishini	kirish
SON2,	sinxronizatsiyalash	chiqish
SON3	+5 V Manba	
SPM		
		kirish
Uip		kirish

Uzatuvchi blok (BPR) 8-razryadli parallel kodni 13-razryadli ketma-ket kodga o'zgartirish uchun ishlatiladi. Uning asosiy uzeliga 13-razryadli RGPR registri kiradi. Bu registrning kirishlarga PSI KIS ni ichki magistralidan (registrni 4-1-razryadidan) qiymatlar so'zi (slovo dannix) yoki sinxrosimvollarni kodlar to'plami va uzatuvchi blokda tashkil etiladigan

xizmatchi signallar beriladi. Registrning chiqishlari, chiqishni tashkillashtiruvchi bloka orqali, ChiqPR KIS ning chiqishiga ketma-ket ulanadi.

RGPR registrining 1-2-razryadlari: STOP – bitini yozish uchun, 3-razryadi tekshiruvchi bitni yozish uchun, 13-razryadi uzatuvchi blokni chiqishini sinxronizatsiiyalab turgan davrda, ma'lumotni saqlash uchun ishlatiladi. Bulardan tashqari uzatuvchi blokka KIS ni chiqishiga beriladigan PGTPR signali tashkil etiladi.

Qabullovchi blok (BPM) BxPM kirishiga tushayotgan ketma-ket qoldiqlarni 8-razryadli parallel kodga va uni PSI KIS ni ichki magistralga uzatish uchun ishlatiladi. Uning asosiy uzeliga ikkita 8-razryadli RG1 va RG2 registrlari kiradi. Qabul qiluvchi registriga kirish ma'lumotini yozishni boshqarish hamda KIS ni ichki magistrali bilan almashtirish, sinxronizatsiyalash va boshqarish sxemasi orqali amalga oshiriladi. Priyomnikni sinxronizatsiyalash va boshqarish sxemasida KIS ni chiqishiga beriladigan PG1 signali tashkil etiladi.

Sinxroimpul'slar registrini bloki (BRGS) ikkita birinchi ikkinchi sinxroimiul'slarni 8-razryadli RGZ va RG4 registlaridan hamda qabullovchi registrdan ichki magistral orqali kelayotgan sinxrobelgilar bilan registrlarga yozilgan sinxrosimvollarni taqqoslovchi sxemadan tashkil topgan. Taqqoslashning natijasi boshqaruvchi sxemaga beriladi.

Mahalliy boshqaruvchi blok (BMU). PSI KIS ni olingan instruktsiya asosida ishlashini ta'minlaydi. BMU ning tarkibiga ushbu sxemalar kiradi: boshqaruvchi sxema; fazalarni tashkil etuvchi sxema; nolga keltiruvchi sxema; ichki magistralni zaryadlab turuvchi sxema, hamda avtosmesheniya sxemasi. PSI KIS bir nechta rejimlarda ishlashi mumkin.

1. Asinxron uzatish/qabul qilish rejimida.
2. Sinxron uzatish/qabul qilish rejimida.

Asinxron rejimida qiymatlarni uzatishda MPE KIS tashqi qiymatlar shinasidan (SHD) PSI KIS ni kiritish/chiqarish buferiga qiymatlar yoziladi va ichki magistral orqali peredatchikka (uzatuvchiga) beriladi. Uzatuvchi blokda parallel koddan uzatuvchi mikrosxemani ChiqPR chiqishiga beriladigan ketma-ket signallar tashkil etiladi. Ketma-ket signallarni (posilkalarni) formati quyidagichadir 34.a-rasm: startli razryadidan keyin qiymatlarni razryadlarni joylashadi, undan keyin tekshiruvchi razryad va stop razryadlari joylashadi. Chiqish signallarini chastotasi peredatchikni sinxronizatsiyalovchi chastotasiga 1F1, 1F16 yoki 1F64 karralidir.

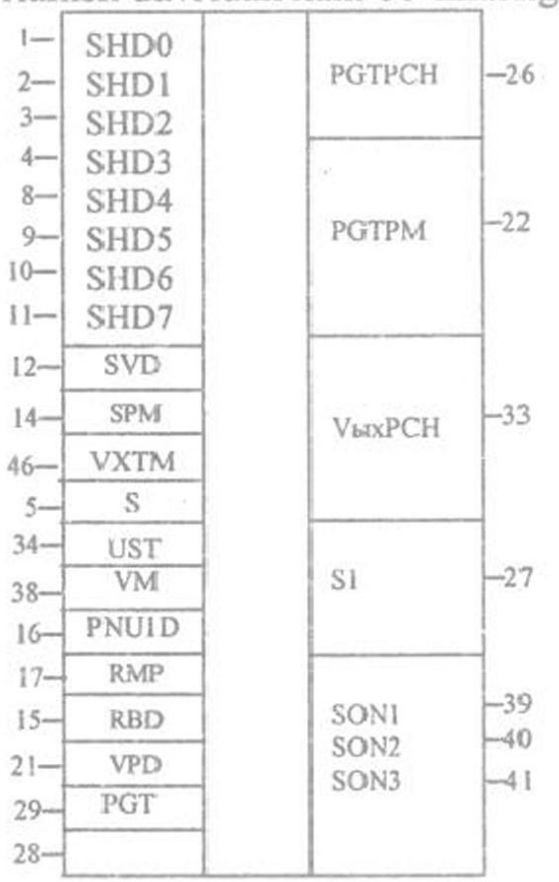
Agarda mixrosxemada uzatish uchun ma'lumot yo'q bo'lsa, u holda peredatchikni ChiqPR chiqishlarida "1" o'rnatiladi, to'xtashish rejimi berilgan bo'lsa, "0" o'rnatiladi.

Asinxron rejimda "1" qabul qilishga ma'lumotni yo'qligini bildiridi, "0"

esa start bitini kelganligini bildiradi. Start bitini haqiqiy ekanligini tekshirgandan keyin bitlarni sanovchi schetchik ishga tushadi. Bu schetchik qiymatlarni oxirgi, tekshiruvchi bit, to'xtatuvchi bitlarni aniqlaydi.

Priyomnikning registrdan qabul qilingan ichki magistral va kiritish/chiqarish buferi orqali MPE KIS ni qiymatlar shinasiga tushadi.

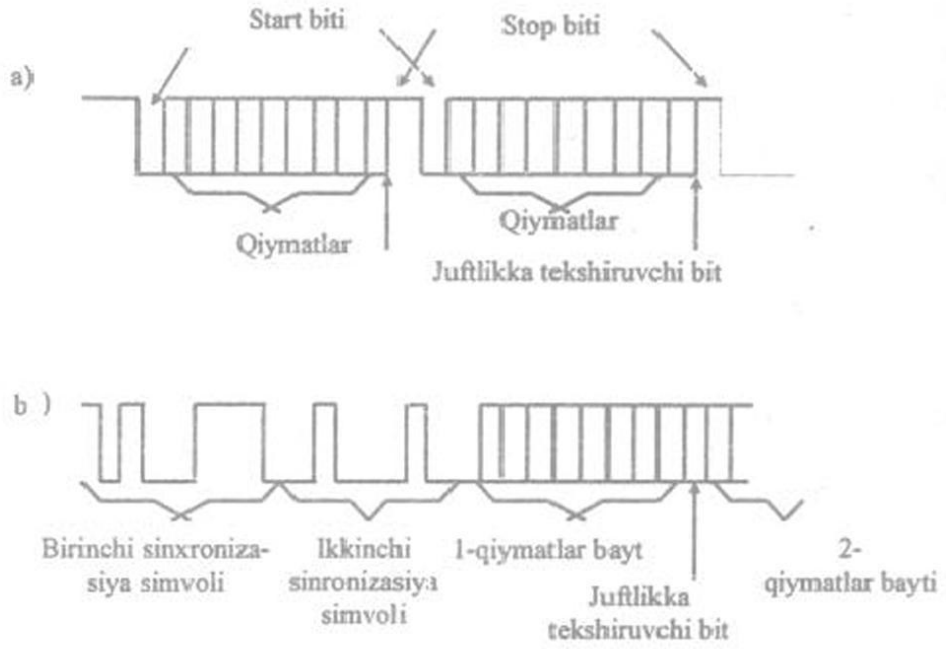
Sinxron rejimda peredatchik ushbu signallarni (posilkalarni) tashkil etadi: 1 chi sinxrosimvol, undan keyin 2 chi sinxrosimvol va qiymatlarni razryadlari uzatiladi. Sinxrosimvollarni soni 1 yoki 2 rejimni instruktsiyasiga asosan tashkil etiladi. Peredatchikni avtomatik ravishda sinxrosimvollarni kodini tashkil etadi va ketma-ket qiymatlar posilkalarini peredatchikning ChiqPR chiqishiga uzatadi. Posilkalarning uzatilish chastotalari SVD kirishiga berilayotgan sinxrosimvlolarning chastotasiga barobardir. Sinxron qabul qilish tashqi va ichki sinxronizatsiyalash orqali bo'lish mumkin. Tashqi sinxronizatsiyalashda tashqi sinxroimpul'slarni (SPM) KirPM kirishlarga translatsiya qilishni chaqiruvchi BMU ni kirishiga S1 sinxrosignali beriladi. S1 signalini uzunligi SPM sinxrosignalini takrorlanish davridan kam bo'lmasligi kerak.



5.10-rasm. KR580VV51 KIS umumiy ko'rinishi.

Ichki sinxronizatsiyada PSI KIS ni ishlashi sinxrosimvollarni izlashdan boshlanadi. Ma'lumotlar KirPM kirishidan RG1 priyomnikiga tushadi va uning qiymatlari BRGS (RG3)1-sinxrosimvol registrini qiymati bilan solishtiriladi. Agarda ishlash rejimi ikkita Sinxrosimvolga programmalashtirilgan bo'lsa u holda sinxrosimvolning va priyomnikning ikkala registrlari o'xshash ishlaydi. Taqqoslash natijasi qoniqarli bo'lsa qiymatlarni qabul qilish boshlanadi, u holda

mahalliy boshqaruvchi blokning S1 chiqishiga qiymatlarni qabul qilish boshlanganligi to'g'risida "1" ma'lumotni beriladi.



5.11-rasm. Ma'lumotlarni uzatish negizi. a) asinxron rejimda; b) sinxron rejimda.

5.5. MIKROEHM DA VAQT ORALIG'INI TASHKIL QILISH.

MikroEHM ishlash paytida vaqt oralig'ini tashkil etish uchun har qanday sanovchi mikrosxemalar ishlatilishi mumkin. Bu sanagichlar yo qo'shish, yo ayirish rejimlarida ishlatiladi. Sanagichning kirish impul'slari vazifasining MP KIS taktli generatorining sinxron signali yoki alohida generatorning impul'slari bo'lishi mumkin. KR 580 seriyali MP da vaqt oralig'ini tashkil etuvchi KR580VI53 taymer mikrosxemasi ishlatildi.

Vaqt oralig'ini tashkil etuvchi taymer (KR580VI53). Vaqt oralig'i taymeri programma orqali vaqt oralig'ini ishlab chiqadigan uchta kanalli programalashtiriladigan taymer – schetchikdir. Bu taymerning uchta kanali programmalashtiriladi va bir-biriga bog'liqsiz ishlaydi. Vaqt oraliqlari ikkilik va ikkilik o'nlik kodi ko'rinishida programmali berilishi mumkun. Har bir kanalga quyidagi oltita ishlash rejimlaridan bittasini berish mumkin:

—vaqtincha to'xtatish xabarini oxirgi sonni sanagandan keyin berish rejimi;

—programmalashtiriladigan kutuvchi odnovibrator rejimini;

—taktli impul'slar generatori rejimini;

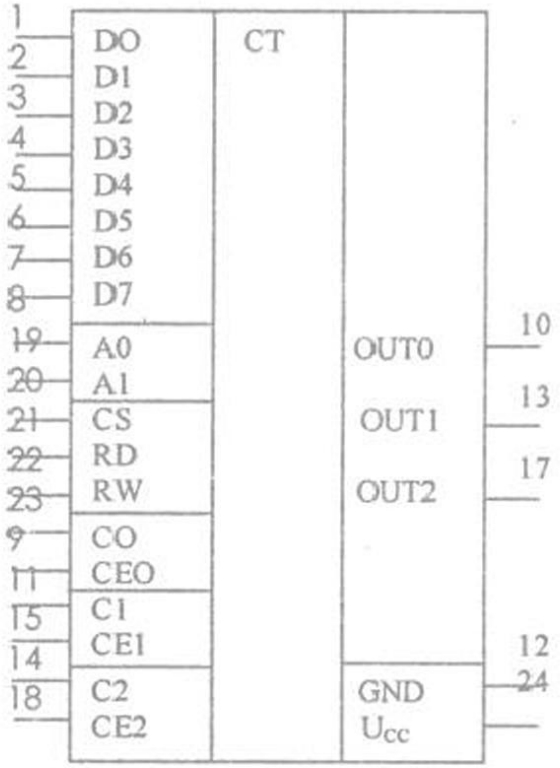
—to'g'ri burchakli generator rejimini;

— programmali-boshqariladigan strob rejimini;

— sxemotexnik boshqariladigan strob rejimini.

Har bir kanalda vaqt oralig'ini tashkil qilish tashqi xabar orqali boshqariladi (boshlanishi, to'xtashi yoki boshqatdan boshlanishi). Bu boshqarish xabari ishlashga ruxsat berish degan kirishga beriladi. Sxemaning ishlash chastotasi 2 MGts ga teng bo'lgan tashqi generator xabarini takti bilan boshqariladi. MikroEHM uchun KR580VI53 sxemasi kiritish/chiqarish yoki o'zgaruvchan xotira qurilmasi kabi qabul qilinadi.

Mikrosxemani shartli grafik belgilanishi 5.12-rasmda ko'rsatilgan.



5.12-rasm. KR580VI53 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi.

Mikrosxemani oyoqlarining vazifalari 5.8-jadvalda keltirilgan.

KR580VI53 mikrosxemasini chiqishlarini vazifalari **5.8-jadval.**

Oyoq	Belgi	Turi	Vazifasi
1-8	D7 - DO	Kirish/Chiqish	Ma'lumotlar kanali.
9, 15, 18	Cl, C2, SZ	Kirish	Kanallarni sinxronlanishi mos holda 1,2,3.
10, 13,17	OUT1, OUT2, OUT3	Chiqish	Kanal signallari mos holda 1,2,3.
I, 14, 16	CEl, CE2, SEZ	Kirish	Kanal signallari mos holda 1,2,3
12	GND	-	Umumiy

19,20	AO, A1	Kirish	Adras shinasi signallari
21	CS	Kirish	Kristall tanlash
22	RD	Kirish	O'qish
23	WR	Kirish	Yozish
24	U_{ss}	-	Iste'mol kuchlanishi

KR580VI53 mikrosxemasining tuzilishi quyidagi rasmda ko'rsatilgan (5.13-rasm). Bu mikrosxema ushbu bloklardan tashkil topgan :

Qiymatlar buferli registri (QBR); Kanallarni tanlovchi blok (KTB); Uchta bir-biriga bog'liq bo'lmagan kanallar K0, K1, K2. Har bir kanal SchO – sanagichdan, rejimlar registridan – RgRO, boshqaruv sxemadan – BSx va kanallarni sinxronizatsiyalovchi blok – SSO va 16-razryadli schetchikdan tashkil topgan.

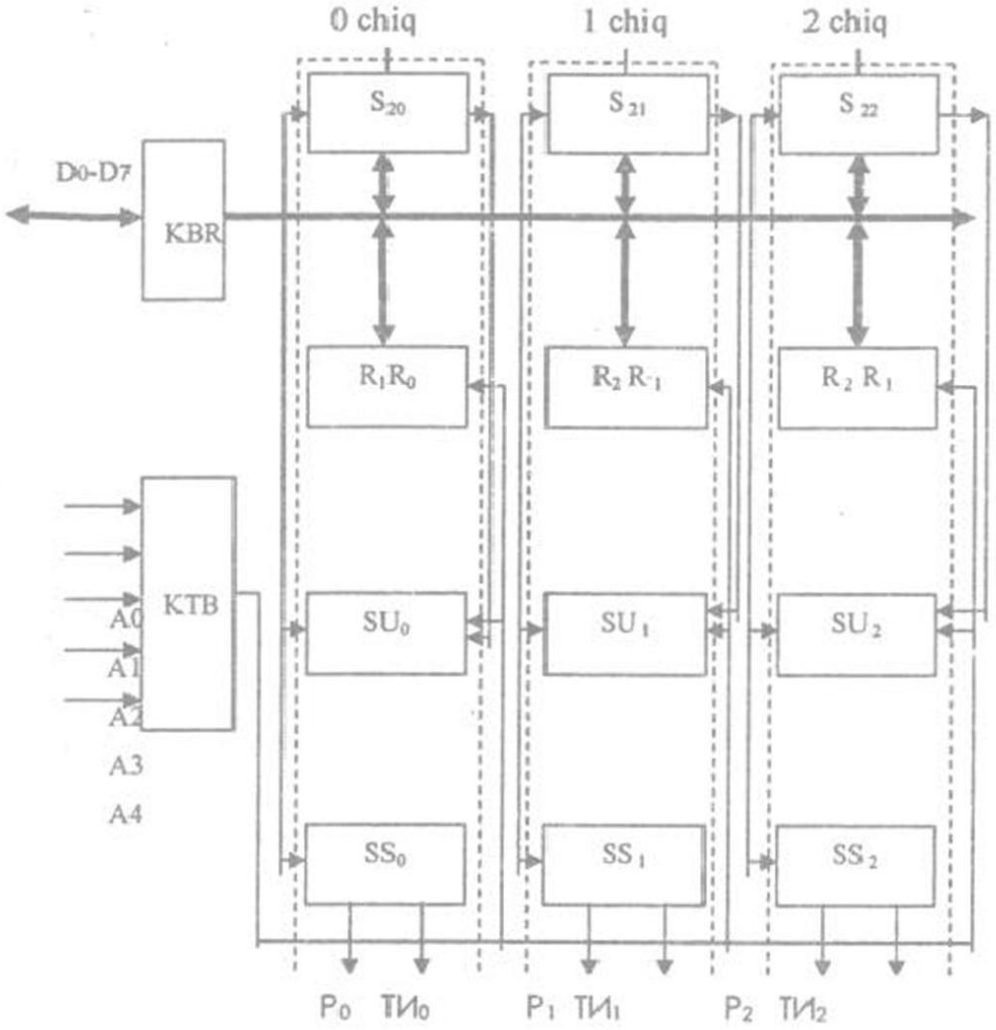
Kanallarni tanlovchi blok mikroEHM qaysi kanalga murojjat qilayotganligini aniqlaydi. Rejimlar registriga boshqaruvchi so'z yoziladi. D7-D0 – uchta holatga ega bo'lgan ikkita tomonga yo'nalgan qiymatlar magistralidir. Bu qiymatlar magistrali mikroEHM va tanlangan registrlar orasida qiymatlarni va boshqaruvchi so'zni bir-biriga uzatib turish uchun foydalaniladi. Bu yerda (5.13-rasm):

VM (mikrosxemani tanlash) – kirish, mikrosxemani tanlash uchun qo'llaniladi.

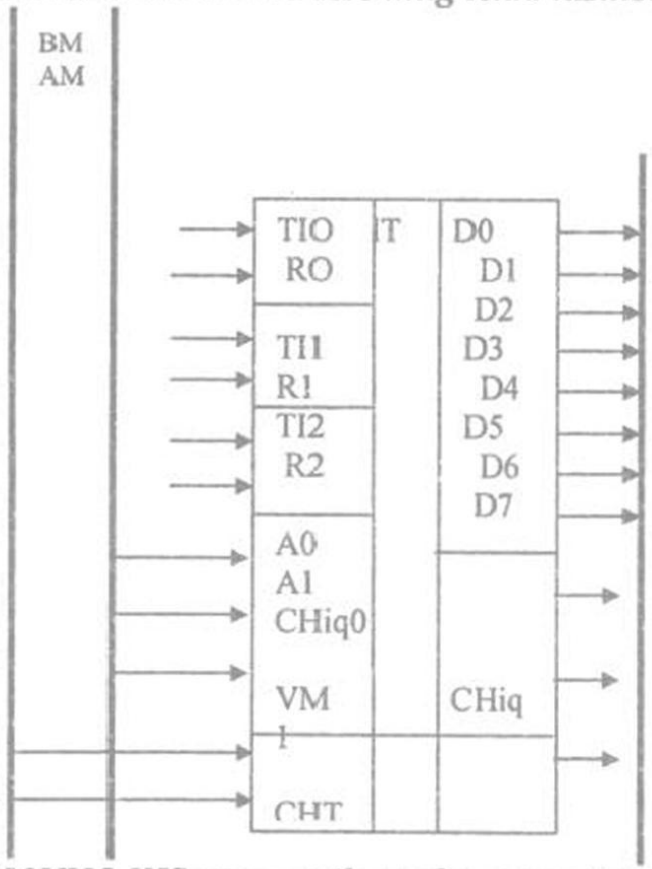
CHT (o'qish) – kirish, sxemani ichki registrlaridan mikroEHM ni qiymatlar magistraliga qiymatlarni chiqarib berish uchun kirishga xabarlar beriladi.

ZP /yozish/ – kirish, bu kirish mikroEHM qiymatlar magistralidagi qiymatlarni sxemaga yozish uchun ishlatiladi.

A0, A1 – kirishlar, boshqaruvchi registrlardan yoki kanallardan bittasini tanlashini xabarlash uchun kerakdir.



5.13-rasm. KR 580VI53 KIS ning ichki tuzilish sxemasi.



5.14-rasm. KR580VI53 KIS ning ma'lumotlar magistraliga ulanish sxemasi.

R1-R2 – ishlashga ruxsat beruvchi kirishlar (0-2 kanallarni boshlang'ich holatga o'rnatadi).

TI1-TI2 – 0-2 kanallarining taktli chastotalarining kirishlari. 0 – chiq 2 – chiq – K0 - K2 kanallarning chiqishlari.

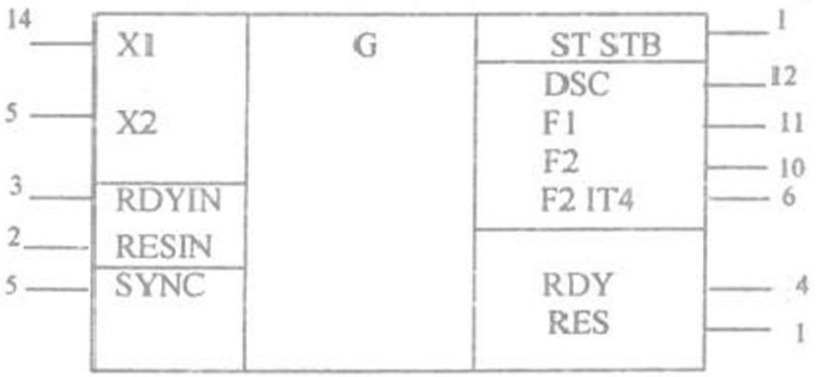
KR580VI53 mikrosxemasi mikroEHM ga quydagicha ulanadi. Kanallarni tanlovchi A0, A1 kirishlari mikroEHM ni adreslar magistralini A0 va A1 razryadlari bilan ulaydi (5.14-rasm). Taymerning D7-D0 kirish/chiqishlari qiymatlar magistraliga ulanadi. Mikrosxemani tanlash (VM) kirish, (agarda chiziqli adreslash usuli bo'lsa adreslar magistraliga (AM) bevosita ulanadi; katta sistemalarda esa AM ga adreslar deshifratori orqali ulanadi. Vaqtincha kechiktirish tashkil etilganda, programma davrlardan vaqtincha foydalanishni o'rniga bitta yoki bir nechta kanallarni kerakli rejimda ishga tushiradi. Sanash tugagandan keyin taymer MP KIS ning ishlashini vaqtincha to'xtatishi kerak. Bu holda kanallarning chiqishlari vaqtincha to'xtatishni qayta ishlovchi blokni vaqtincha to'xtatishni so'rovchi (ZPr) kirishiga ulanadi. Bu esa ko'p pog'anali vaqt oraliqlarini yaratishga imkon beradi.

KR580VI53 mikrosxemasining programmalashtirish va ishlash rejimi. Bu mikrosxemaning ishlash rejimi ishga tushirishni boshlanishida beriladi. Sxemaning kanallari butunlay bir-biriga bog'liq emasdir va har biri o'zining rejimiga ega bo'lishi mumkin. Kanallar sanagichi 0 ga keltirish imkoniyatiga ega bo'lgan 16-razryadli sanagichdir. Bu 16-razryadli sanagich ikkilik yoki o'nlik qodlarida ayirishga ishlaydi.

Sanagich ayirishga ishlaganligi sababli boshqaruvchi kanalning sxemasi oxirgi "0" soniga o'zgaradi. Sanagichning boshlang'ich soni mikroEHM dan qiymatlar magistrali orqali berilgan son bo'ladi.

5.6. FAZA IMPUL'SLAR GENERATORI KR580GF24.

Mikroprotsessor ishlashini sinxronizatsiyalash uchun KR580GF24 turidagi faza impul'slar generatori mikrosxemasini qo'llash mumkin. KR580GF24 mikrosxemasining shartli grafik belgilanishi 3-rasmda keltirilgan.



5.15-rasm. BIS KR580GF24 mikrosxemasining shartli grafik belgilanishi.

KR580GF24 mikrosxemasining chiqishlarining vazifalari

5.9-jadval

Chiqishlari-ning nomerlari	Belgi-lanishi	KR580GF24 mikrosxemasining chiqishlarining vazifalari	Izoh
1	RES	Sistema va mikroprotsessorni boshlang'ich holatga keltirish	Chiqish
2	RESIN	0 ga keltirish	Kirish
3	RDYIN	"Tayyor"lik signali	Kirish
4	RDY	Tayyorlik signali	Chiqish
5	SYNC	Sinxronizatsiyalash signali	Kirish
6	F2E12	Sinxronlangan takt signali	Chiqish
7	STSTB	Holatni stroblovchi signal	Chiqish
10	F2	S2 fazali takt signali	Chiqish
11	F1	S2 fazali takt signali	Chiqish
12	DSC	Tayanch chastotasi takt signali	Chiqish
14 15	X1 X2	Rezonatorni ulash chiqishlari	Kirish

5.7. KOMPYUTERLARGA MA'LUMOTLARNI KIRITISH/CHIQARISH QURILMALARINING TURLARI.

Mikroprotsessorlarga, MK larga ma'lumotlarni kiritish/chiqarish usullari kabi personal kompyuterlarga ham ma'lumotlarni kiritish/chiqarish uchun yuqorida keltirilgan usullar va ishlar rejimlaridan to'liq foydalaniladi. Lekin kompyuterlarga ma'lumotlarni kiritish/chiqarishni MP va MK ga kiritish/chiqarishdan farqi shundaki, kompyuterlarda ma'lumotlarni kiritish/chiqarish, asosan, ko'proq standart bo'lgan periferiya qurilmalari orqali amalga oshiriladi va uning uchun kompyuterlarni programmalashtiriladigan parallel-Centronics (LPT) porti (interfeysi) hamda ketma-ket interfeyslardan foydalaniladi [7,39].

Periferiya qurilmalarining interfeyslari ikkita katta kategoriyalariga bo'linadi: ikki nuqtali – radialli va ko'p nuqtali magistralli ulanishlarga. Perferiya qurilmalarini funksional guruhlarini ulash uchun keng tarqalgan ayrim interfeyslarni turlari, ushbu jadvalda keltirilgan (5.10-jadval).

Ayrim interfeyslarning turlari 5.10-jadval

Klassifikatsion belgilari	Qisqartirilgan nomlari	
	Ingilizcha	Ruscha
Unversalli Radialli Paralelli	BS4421, Centronics	IRPR, IRPR-N1
Ketma-ket	CL, RS –232C RS-449	IRPS, stыk S2
Paralel,lokalli, magistralli	HP-IB SCSI	KOP
Ketma-ket umumiy vazifali	RS-442, RS-423, RS-485	S2-IS
Maxsuslangan Magistralli HMD	ST-506/412, SCS1	IMD-M
«Vinchestrni» turi Egiluvchan MD	ST-506/412, SCS1	IGMD

5.7.1 CENTRONICS INTERFEYSI VA LPT PORTI

Centronics interfeysi asosan displey, pechatlaydigan va boshqa periferiya qurilmalarini EHM bilan radial ulanishini ta'minlaydi. Ma'lumotlar EHM ga parallel uzatiladi. Periferiya qurilmalari EHM ni kontrollerlariga kabel orqali uzatiladi.

Centronics interfeysi bo'yicha printerni RS ga ulanishi uchun paralel interfeysli port kiritilgan – ya'ni LPT1 porti (Line PrinTer–qatorma-qator printer).

Ananali SPP porti (Standart Paraller Port), bir tomonga yo'nalgan portdir. Bu port orqali Centronics protokolini almashinuvchi programmali amalga oshiriladi.

Port Ask# kirishida impul's bo'yicha aparatli uzilishni ishlab chiqaradi. Portning signallari adapterni platasini bevosita o'rnatilgaan DV-255 raz'yomiga chiqarilgan.

5.7.2 FIZIK VA ELEKTRIK INTERFEYSLAR VA QABULLOVCHIGA QO'YILADIGAN TALABLAR

IEEE1284 standarti qabullovchi va uzatuvchi/qabullovchilarni fizik xarakteristikalarini aniqlaydi va aniq bajaradigan ishlarni kengaytirilgan rejimini talab qiladi [42].

IEEE1284 standarti ikki sathli interfeysni mos kelishini aniqlaydi. Birinchi sath (Lewelli1) qiymatlarni uzatishni yo'nalishini o'zgartirishi past tezlik bilan aniqlanadi. Ikkinchi sath (Lewell2) kabeliar orqali katta tezlikda ma'lumotlarni

uzatish bilan aniqlanadi.

Uzatuvchi/qabullovchilarga (uzatuvchilarga) ushbu talablar qo'yiladi:

- yuklamasiz signalning sathi –0,5 +5,5V li chegaradan tashqariga chiqmasligi kerak;
- 14 mA yuklamali tokning logik «1» signalining sathi +2,4V dan past bo'lmasligi va logik «0» signalining sathi +0.4V dan katta bo'lmasligi kerak (o'zgarmas tok uchun). Raz'yomda o'lchangan chiqish impendansi R_0 50 ±5 Om ni tashkil etish kerak.

Bu impendansi ta'minlash uchun uzatuvchini chiqish zanjiriga ketma-ket rezistorlar ulanadi. Uzatuvchi/qabullovchini va kabelni impendansini mos keltirish impul'sli halaqitlarni kamaytiradi.

Qabullovchiga qo'yiladigan talablar:

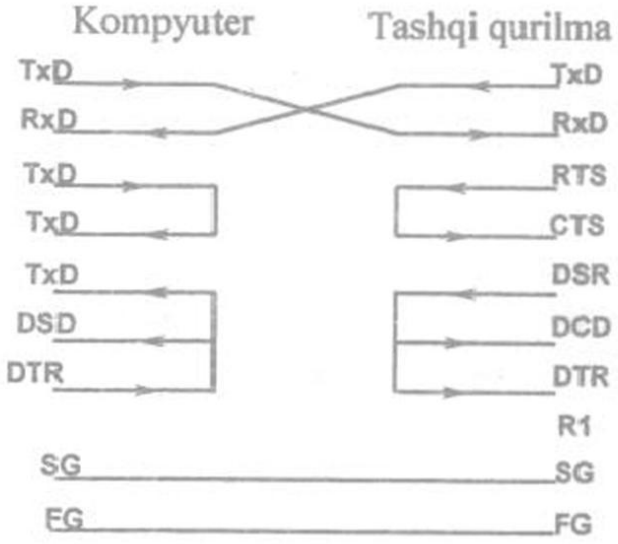
- signallarni ruxsat berilgan eng katta qiymati –2÷7V
- yuqori sath uchun ishlash chegarasi 2V dan oshmasligi, past sath uchun 0,8 dan past bo'lmasligi kerak.
- kirish va chiqish toklari 20mkA oshmasligi kerak, chiqish liniyalari 5V li manbaning shinasiga 1,2kOm qarshiligi orqali ulanadi.
- kirish sig'imi 50pf dan oshmasligi kerak.

Ko'pgina firmalar orqali yana boshqa turdagi parallel interfeyslar yaratishgan, u interfeyslar bir-biridan ishlash chastotasi, kirish va chiqish impendanslari, uzatish/qabullash protokolini ko'rinishi signallarni qo'llaydigan kabellarning turlari, ishlash rejimlari, raz'yomlarini turlari va boshqa xarakteristikalari bilan farq qiladi.

INTERFEYS RS-232 C.

Interfeys RS-232C mikrokompyuter va periferiya qurilmalari orasida eng ko'p tarqalgan ketma-ket bog'lovchi aloqa vositasidir. RS-232C interfeysni signallari ushbu sinflarga bo'linadi: ketma-ket qiymatlar (masalan, TXT, RXD). RS-232C interfeysi ikkita ketma-ket qiymatlar kanalini ta'minlaydi: birlamchi va ikkilamchi (yordamchi). Ikkala kanal dupleks rejimida, ya'ni birdaniga ma'lumotlarni uzatish va qabullash rejimida ishlashi mumkin.

Amaliyotda ma'lumotlarni ikki yo'nalishda uzatish uchun ko'proq uchta yoki to'rtta simli aloqa simlaridan foydalaniladi. Ikkita qurilmani to'rtta simli aloqa yo'li orqali bog'lanish sxemasi 5.16-rasmda keltirilgan.

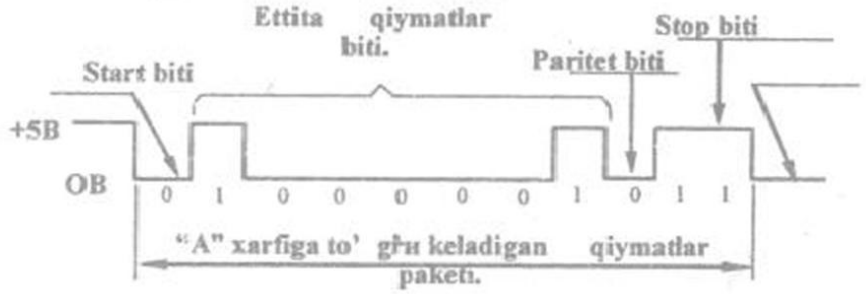


5.16-rasm. RS – 232 S uchun to'g'ri simli aloqa sxemasi.

Kompyuterdan tashqi qurilmalarga ikkita simli aloqa yo'li orqali ma'lumotlarni uzatish uchun esa SG va TxD signallari qo'llaniladi. 5.16-rasmda keltirilgan chiqishlar va signallarning hammasi RS-232C interfeysi modem qo'llanilganda ishlatiladi.

Qiymatlarni uzatishning formati 5.17-rasmda va ularni o'zgarish sathlari 5.18-rasmda keltirilgan. RS-232C interfeysining hamma signallari halaqitlardan yuqori himoyalanganligi ta'minlangan maxsus tanlangan sathda uzatiladi.

Bu yerda logik «1» signali inversli kodda, ya'ni past sathga to'g'ri keladi. Logik «0» signali – yuqori sathga to'g'ri keladi. RS-232C interfeysi orqali ma'lumotlarni almashinuvchi kompyuterni maxsus ajratilgan SOM1, SOM2, SOM3, SOM4 portlari orqali amalga oshiriladi.



5.17-rasm. Ma'lumotlarni uzatishni asinxron o'z ko'rinishi.

RS-232C interfeysida ishlatiladigan signallarni vazifalari:

FG – ekran (erga ulanish himoyasi);

TXD – kompyuterdan ketma-ket uzatiladigan qiymatlar;

RXD – kompyuter qabul qiladigan ketma-ket qiymatlar;

RTC – uzatishni so'rov signali;

CTS – uzatish uchun tozalash (nolga keltirish) signali (qabullovchini tayyorligini bildiradi);

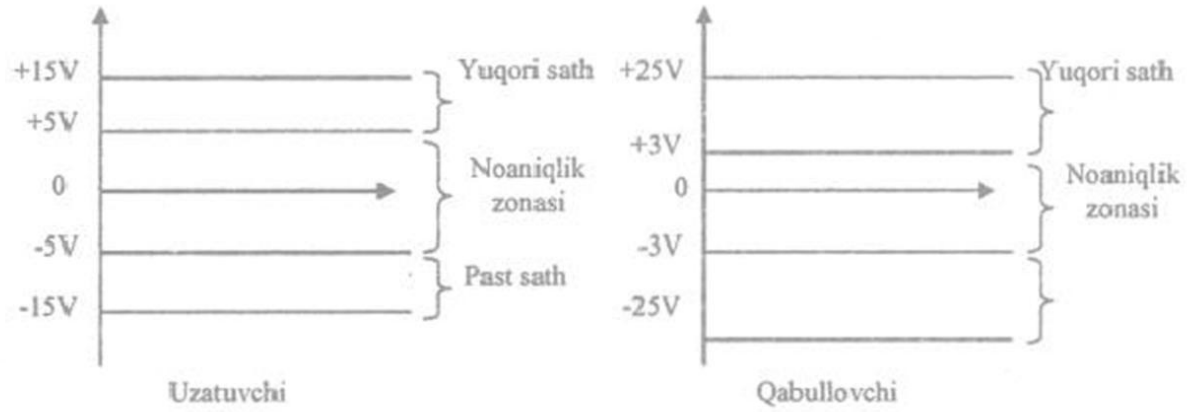
DSR – qiymatlarni tayyorligi. Modemni rejimga o'rnatish uchun ishlatiladi;

SG – signalni yerga ulash, nolli sim;

DCD – qiymatlarni tashuvchisini aniqlash (qabullanayotgan signalni detektorlash);

DTR – chiqish qiymatlarini tayyorligi;

R1 – chiqarish indikatori. Telefon seti bo'yicha modem orqali chiqarish signalini qabullanganligi to'g'risida ma'lumot. (5.18-rasm).



5.18-rasm. RS-232C *aloqa liniyasini uzatuvchi qabullovchi tomonlardagi signallarni sathi.*

RS-232C interfeysini o'z ichiga olgan sistemalarda qiymatlar asinxron uzatiladi, ya'ni ketma-ket qiymatlar paketi ko'rinishida. Har bir paket ma'lumotlarni almashuvini tashkil etuvchi bitta ASC II amerika standart kodidan iborat.

ASC II kodini belgilari (simvollari) yettita bit ko'rinishiga ega, masalan, ASC-232C interfeysi bo'yicha harfi 1000001 kodi ko'rinishida. A harfini uzatish uchun paketi boshlanishini va oxirini belgilaydigan qo'shimcha bitlar kiritish kerak. Bundan tashqari, juftlikka tekshirish uchun yana bitta bit qo'shiladi.

Ma'lumotlarni uzatish uchun eng ko'p tarqalgan formatning so'zi quyidagilardan iborat: start biti, qiymatlar biti, paritet (juftlikka tekshirish biti) va ikkita stop biti. Shunday qilib, ma'lumotlarni to'liq sinxron so'zida ASC II kodida uzatishni ko'rinish paketi 4.6-rasmda keltirilgan va u 11-razryaddan tashkil topgan. Start biti har doim past "0" sathga ega, qiymatlar biti 7-razryadli bo'ladi, paritet (juftlikka tekshirish) biti past sathli "0" yoki yuqori "1" sathli bo'lishi mumkin (qiymatlarini juftlikka yoki toqlikka tekshirishga bog'liq), ikkita stop bitlari har doim yuqori sathga ega bo'ladi.

5.7.4 KOMPYUTERNI BOSHQA INTERFEYSLARI

Kompyuterni boshqa interfeyslariga PCI (Peripheral Component Interconnect bus) shinasini interfeysi kiradi. Bu interfeys kompyuterni tashqi

qurilmalar bilan ma'lumotlarni tez almashinuvini ta'minlaydi, uni ISA shinasidan tezligi ancha yuqori.

PCI shinasi 32 yoki 64-razryadga ega bo'lib, bu shinalar orqali navbat bilan adreslar/qiymatlar uzatiladi. Qiymatlar adreslarni uzatish mul'tipleksor rejimi orqali ta'minlanadi.

5.8. UNIFIKATSIYALANGAN INTERFEYSLI KIS.

5.8.1. UMUMIY TUSHUNCHA.

Hozirgi zamonda periferiya uskunalari bilan MP sistemasi orasida aloqani tashkillashtirishda aniqlik bilan kiritish/chiqarish, unifikatsiya boshqarmasi va PQ boshqaruv bloklari funksional imkoniyatlarini kengaytirish, u yordamida PQ interfeysiga ulanadi, va ushbu bloklarga aniq funksiyalarni bajarishga programma orqali sozlash xususiyatlarini qabul qilish ko'pincha turli unifikatsiyallangan programma sozlashtiradigan elektron kiritish/chiqarish. Kiritish/chiqarish portlari, adapterlar, kontrollerlar va shunga o'xshash va hokazo boshqaruv bloklari interfeysli sxemalari («interfeysli KIS») tushunchasi bilan birlashtiriladi [3,27].

Turli periferiya qurulmalari MP sistemasi bilan unifikatsiyalangan interfeysli KIS ning yordamida kam sonili elementlar tuzish mumkin. Ular yuqori universalligi bilan farqlanadi va bajaradigan funksiyalarni programmalash yo'li bilan amalga oshiriladi. Interfeysli KIS larning funksional MP tomonidan yoki tashqi manbadan keladigan boshqaruv signallari ularga yuborilishi yoki ularni boshqaradigan kirish komutatsiya qilish yo'li bilan o'rnatiladi. Natijada interfeysli KIS larning shunday paramegrlari o'rnatilish imkoniyati aniq ishlatilish talablariga ko'ra yo'nalishi, tamg'a formati, juftlik yoki toqlik nazorati va hokazolar kabi yaratiladi.

Oddiy hollarda kiritish/chiqarish (portlar) adreslanadigan buferli qayta programmalash imkoniyatlari chegaralangan registrlari ishlatiladi. Faqat bir necha operatsiyalarni bajaradigan sodda periferiya qurilmasi boshqarmasida portlarni qo'llash bo'ladi. Bu holda periferiya qurilmasini boshqarilishi kiritish/chiqarish buyruqlari bilan port orqali mumkin bo'ladi.

Ammo tarkibida bo'lgan mikroEHM yoki MP sistema turli operasiyalarni katta sonini bajaradigan murakkab periferiya qurilmalari hollarida periferiyali programmalashtiradigan adapterlar (PPA) qo'llaniladi. Periferiya qurilmasining ko'p to'plamli operasiyalarini amalga oshirish uchun kiritish/chiqarish buyruqlari kamlik qiladi. PPA tarkibiga boshqaruv registri kiradi, va MP u orqali periferiya qurilmasini programmali boshqaruvini boshqaruv so'zlaridan (BS) foydalanib amalga oshiradi, BS lari PPA turli qismlari ish rejimini aniqlash bilan birga kiritish/chiqarish buyruqlari maxsus modifikatorlarini o'zlashtiradi.

PPA o'ziga xos xususiyati – bu ichki o'rnatilgan portlar mavjudligidir. Portlar PPA ni programmalashtiriladigan qilish bilan bir qatorda avval kelishilgan proseduralarni yengil boshqariladigan jarayonga aylantiradigan ma'lumotlar buferlashini ham ta'minlaydi. M ustavil boshqaruvli o'rnatilgan bayroqli registr» mavjudligi razryadlar bilan kiritish/chiqarish sodda qurilmalarining kichik sonini bitta PPA ga ulash uchun imkoniyat yaratadi. Shunday qilib, PPA kiritish/chiqarish boshqaruv qurilmasi (bloki) holida ko'rib chiqish mumkin, u hozirgi barcha kiritish/chiqarish periferiya qurilmalari uchun ishlatilish» mumkin.

Bir hil interfeysli KIS ko'p qiymatlarni uzatishda ishlatish sistemani loyihalarda yengillik yaratadi.

Kiritish/chiqarish turli funksiyalarini programmalashtirish uchun MP sistemalari ishlab chiqaruvchiga murakkab interfeysli KIS lar ishini chuqur tushunish talabi qo'yiladi. Shuni tasdiqlash mumkin-ki, PPA da ishlatiladigan turli funksiyalar «alternativalar zolimligi» tushunchasi yaratilishiga olib keldi, chunki bir xil operatsiyalar turli yo'llar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

5.8.2. KIRITISH/CHIQARISH PORTI.

Port o'rta darajali integratsiya sxema ko'rinishida bo'lib, BZ chiqishli uch stabilli sxemalari va boshqaruv mantiqli adreslanadigan ko'p rejimli buferli registr (KBR) tarkiblidir.

5-19-rasmda K589IR12 KBR funksional sxemasi ko'rsatilgan va signallar nomlari berilgan.

Sxema ishini to'liq ifodalaymiz. Shuni aytish kerak-ki, portga kirish baytining ichki yozuv signali YoP 1 qiymatni qabul qiladi va bir taktli D–trigger-zashyolkalar asosida qurilgan registrga baytlar qabul qilinishini yaratadi faqat quyidagi shart bajarilganda:

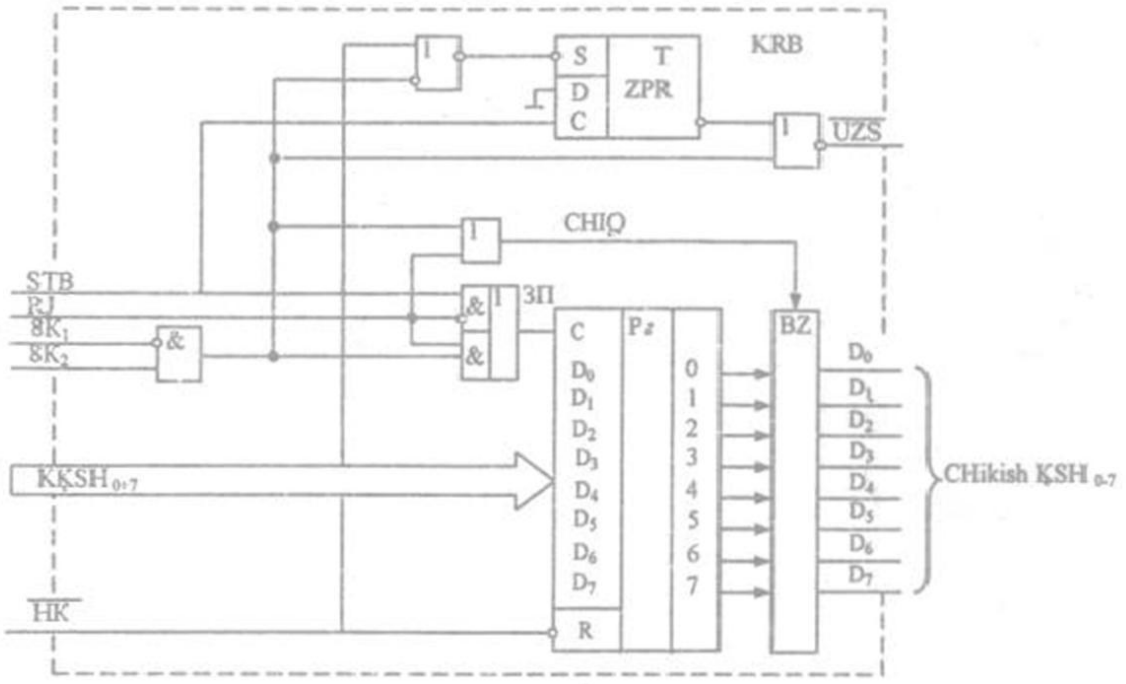
$YoP=RJ\cdot VK_1\cdot VK_2\wedge STB\cdot RJ$.

Axborot berishni ruxsat qilish ichki signali $VQF=RJ\wedge VK_1\cdot VK_2$ ifodaga mos holda yaratilib, 1 qiymatni qabul qilsa, VZ chiqish buferi ochiladi, va registrdagi sonlar kodi chiqish zanjirlari Z yuqori impedansli holatda joylashadi, ya'ni portni chiqish shinasidan uzib qo'yiladi.

ZPR chiqish to'xtatilish signali 0 qiymatni qabul qiladi, agar seleksiya kirishlari bo'yicha berilgan port ($VK_1\cdot VK_2=1$) tanlangan bo'lsa yoki STB stroblash signali kelganda.

Bu holda ZPR triggeri noli holatga o'rnatiladi, ya'ni $ZPR=STB\wedge VK_1\cdot VK_2$.

ZPR signali MP yoki R kirishlaridan biriga (5.26-rasmga qarang) to'xtatilish so'rovi sifatida yuboriladi.



5.19.-rasm. K589IR12 ni axborot kiritish/chiqarish portining funksional sxemasi.

MP smstemasining interfeysli sxemasi, to'xtalishlarga va MP ma'lumotlar shinasiga ulanib turishi uchun ikki yo'nalishli shinali drayver so'rovlarini tashkil qilish sxemasi tarkibiga kiradi. Ushbu sxema MP sistemalari interfeysining ikkita zarur xususiyatlarini ko'rsatadi: PQ adreslash prinsipi va uzilishlar sistemasining tarqatish usuli.

5.8.3. SHINALI DRAYVER.

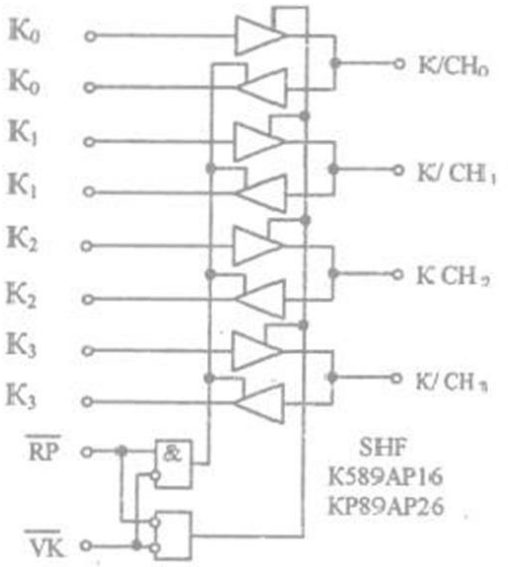
Magistral tashkillashgan MP sistemalarida umumiy aloqa liniyalari bilan sistema modulini birlashtirish zaruriyati tug'iladi. Buning uchun magistral kuchaytirgichlar maxsus MIS lari, shinali drayverlar (SHD) ishlatiladi.

SHD ning (K589AP16/26) funksional sxemasi 5.20-rasmda berilgan. Sistemali shinaga protsessor, xotira va PQ ni ulash uchun qo'llanishi mumkin bo'lgan usullari 5.21-rasmda ko'rsatilgan.

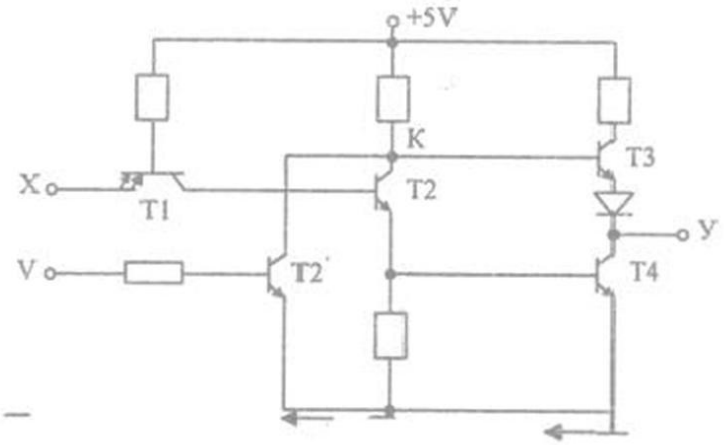
MP ning shinali buferida, portlarda va SHD da ham ishlatiladigan yuklamadan uziladigan sxemalari qurish prinsipini tranzistor-tranzistorli mantiqlikli buferli kuchaytirgich misolida tushuntiramiz.

5.22-rasmda uch holatli sxema deb ataladigan magistral kuchaytirgichning prinsipial sxemasi ko'rsatilgan. Bu yerda, nolli signalda V boshqaradigan kirishda kuchaytirgich X o'zgaruvchan kirishni U Chiqishiga inversiya bilan o'tkazadi.

V=1 da T2' tranzistori T2 tranzistori bilan parallel yoqilgan bo'lib, T2 tranzistorini shuntlab ochadi va K nuqtasida nolga yaqin potensial tashkil qiladi. Natijada TZ va T4 chiqishi «0 emas, 1 emas» yuqori impendasali holatiga o'tadi.



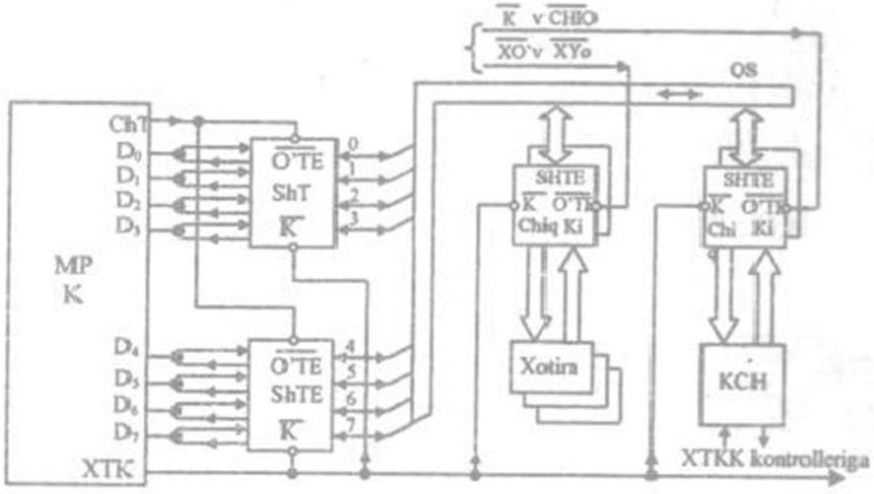
5.20-rasm. Shina tashkillashtiruvchisining funktsional sxemasi



Agar V bo'lsa, u holda V X, aks holda yuqori inpendans

5.21-rasm. Chiqish signalining uch holatli TTL magistral kuchaytirgichning prinsipial sxemasi.

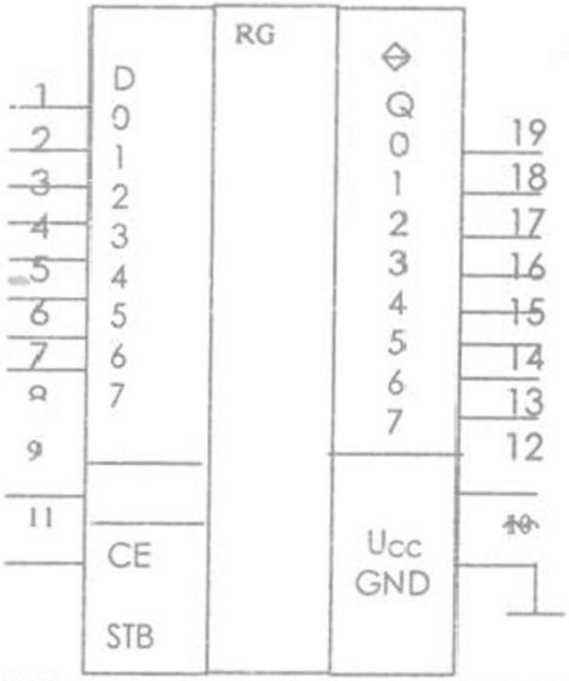
Sxemani V boshqaruv signali ta'sirida yuklamadan uzilish qobiliyati U umumiy chiqishlar liniyasidagi signallar manbaii ko'pligini birlashishi yo'li bilan magistral aloqalar qurish uchun ishlatiladi. Magistral liniyasining oziqlanish manbasi yo'q, va shuning uchun, statsionar holatda, ya'ni yuborishlar mavjud bo'lmaganda, liniyada «suzuvchi potensial» holati bo'ladi.



5.22-rasm. Shina tashkillashtiruvchini qo'llash bilan xotira KCHQ va mikroprotsessor interfeyslarini tashkillashtirish.

5.8.4 KR580IR82 ADRES REGISTRI QURILMASI.

Mikrosxema KR580IR82 – sakkiz razryadli adres registri bo'lib, mikroprotsessorni sistema shinasi bilan ulashga mo'ljallangan. U yuqori yuklamalik qobiliyatiga ega. Mikrosxemani shartli grafik belgilanishi 5.23-rasmda ko'rsatilgan.



5.23-rasm. KR580IR82 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi.

Mikrosxema – bu sakkiz razryadli, inversiyasiz chiqishlarida uchta rejimli D registridir.

Mikrosxema bir xil funksional bloklar va boshqarish sistemasidan tuzilgan. Blok D-trigteri va kuchli chiqish inversiyasiz ventildan iborat. Boshqarish sxemalari orqali yoziladigan axborotni stroblashtirish va kuchli chiqish ventillari uchinchi holatini boshqarish amalga oshiriladi. Mikrosxemani

oyoqlarining vazifalari 5.11-jadvalda keltirilgan. Stroblashtiruvchi signalni (STB) turiga qarab mikrosxema ikkita rejimda: shina shakllantirgich va saqlash rejimida ishlashi mumkin.

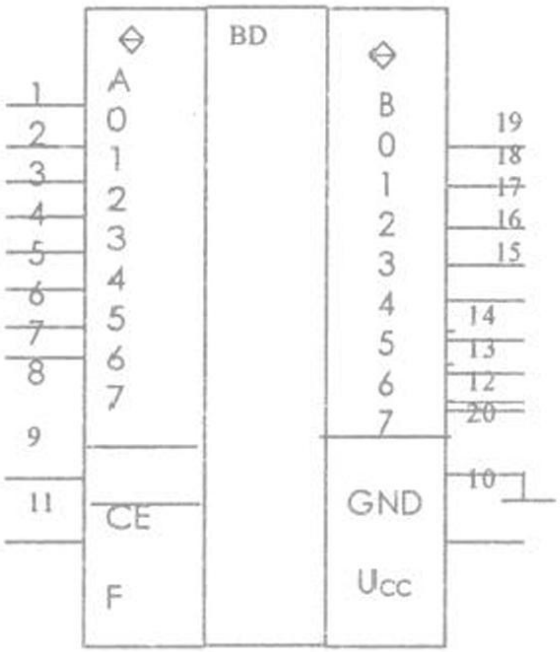
KR580IR82 mikrosxemasini chiqishlarini vazifalari

5.11-jadval.

Oyok;	Belgi	Turi	Vazifasi.
1-8	DO - D7	Kirish	Ma'lumot shinasi.
9	OE	Kirish	Uzatishga ruxsat (3 holatli boshqarish).
10	GND	-	Umumiy
11	STB	Kirish.	Stroblashtiruvchi signal.
12-19	Q7-QO	Chiqish.	Ma'lumot shinasi.
20	U_{cc}	-	Iste'mol shinasi.

5.8.5. KR580VA86 SHINALI SHAKLLANTIRGICH QURILMASI.

Mikrosxema KR580VA86 – bu ikki taraflama yo'nalgan 8-razryadli shina shakllantirgichi bo'lib, mikroprotsessor va sistema shinasi bilan ma'lumot almashinishni ta'minlash uchun mo'ljallangan. U yuqori yuklamalik qobiliyatiga ega. Mikrosxema inversiyasiz, chiqishda uch holatli shina shakllantirgichdir. Mikrosxemani shartli grafik belgilanishi 1.12-rasmda ko'rsatilgan.



5.24-rasm. KR580VA86 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi.

Mikrosxema bir xil funksional bloklar va boshqarish sistemasidan tuzilgan. Blok ikki taraflama yo'nalishli kuchashtirgich-shakllantirgichdan iborat.

Mikrosxemani oyoqlarining vazifalari 7.12-jadvalda keltirilgan. Boshqarish sxemalari orqali uzatishga ruhsat berish (uch holatli boshqarish) va axborot uzatish yo'nalishini tanlash amalga oshiriladi. OE va T boshqarish signallarini turiga qarab mikrasxema uzatish rejimida A—»V, V—»A yoki "o'chirilgan" rejimlarda ishlaydi.

OE=0, T=1 bo'lganda uzatish yo'nalishi A—»V;

OE=0, T=0 bo'lganda uzatish yo'nalishi V^»A:

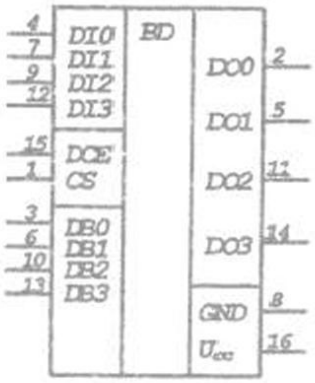
OE=1, T=X bo'lganda A va V Chiqishlarda uchunchi holat o'rnatiladi. Bu yerda X farqsiz holat (mantiqiy 0 yoki 1).

KR580VA86 mikrosxemasini chiqishlarni vazifalari **5.12-jadval**

Oyoq	Belgi	Turi	Vazifasi.
1-8	DO - D7	Kirish/Chiqish	Ma'lumot shinasi.
9	OE	Kirish	Uzatishga ruxsat (3 holatli boshqarish).
10	GND	-	Umumiy
11	T	Kirish	Uzatish yo'nalishini tanlash
12- 19	V7 -VO	Chiqish	Ma'lumot shinasi
20	Ucc	-	Iste'mol kuchlanishi

5.9. KR589AP16 SHINALI SHAKLLANTIRGICH QURILMASI.

Mikrosxema KR589AP16 shina shakllantirgich (SHSH) bo'lib, raqamli hisoblash qurilmalarida magistrallarni (shinalar) boshqarish uchun signallar shakllantiruvchi ikki taraflama yo'nalishli shakllantirgichdir. Mikrosxemani shartli grafik belgilanishi 5.25-rasmda ko'rsatilgan. U bir kanalida axborot faqat qabul qilish uchun, yana birida ikki taraflama qabul qilish va uzatish shinasiga ega bo'lgan to'rt kanalli kamutatordir. SHSH dan axborot o'zgarishsiz o'tadi.



5.25-rasm. KR589AP16 seriyadagi mikrosxemani" shartli grafik belgilanishi.

Mikrosxemani oyoqlarining vazifalari 5.13-jadvalda keltirilgan. Mikrosxemani ishlash rejimi va axborot uzatilish yo'nalishini boshqarish uchun, ikki kirishli mantiqiy "Va" elementlarda qurilgan sxema xizmat qiladi.

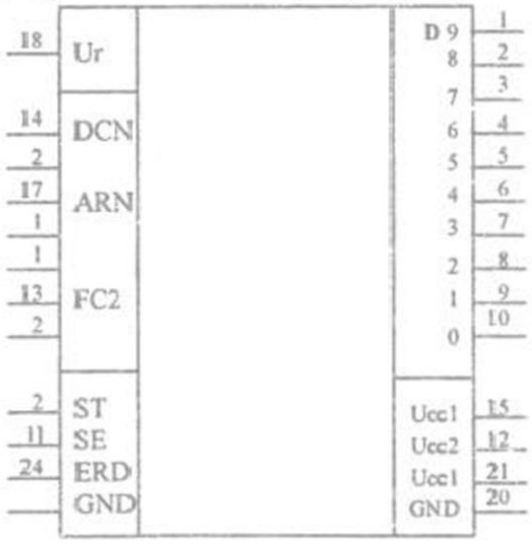
Mikrosxemani oyoqlarining vazifalari 6-jadvalda keltirilgan. Shakllantirgichni CS kirishida mantiqi "0" bo'lishi axbort uzatilishini ta'minlaydi. CS kirishida mantiqiy "1" bo'lsa, shakllantirgich o'chirilgan holatda, ya'ni, mikrosxemani chiqishlari yuqori omlik holatda bo'ladi. CS kirishida mantiqi "0" bo'lganda DO va DB shinalar orqali axborot uzatish, DCE uzatishni boshqarish kirishiga signal berish bilan amalga oshiriladi. DCE uzatishni boshqarish kirishida mantiqiy "0" kuchlanish bo'lsa, DI chiqishlardan DB chiqishlarga axborot uzatish amalga oshadi. Agar DCE chiqishda mantiqi "1" bo'lsa, DB chiqishlardan DO chiqishlarga axborot uzatilish sodir bo'ladi.

KR589AP16 mikrosxemasini chiqishlarin vazifalari **5.13-jadval.**

Oyok,	Belgi	Turi	Vazifasi
1	CS	Kirish	Kristall tanlash
2,5, 11, 14	DO0 - DO3	Chiqish	Axborot
3,6,10,15	DB0 - DB3	Kirish/Chiqish	Revirslangan axborot uzatish
4,7, 9,12	DIO - DI3	Kirish	Axborot
8	GND	-	Umumiy
15	DCE	Kirish	Axborot uzatishni boshqarish
16	Ucc	-	Iste'mol kuchlanishi.

5.10. K1113PV1A analog-raqamli o'zgartirgich.

MP blokini boshqaruvchi ob'ekt bilan bog'lanishda datchiklardan kelayotgan analog signal operatsion kuchaytirgich orqali kuchaytirilgandan so'ng signal raqamli ko'rinishga o'tkaziladi [11,18,34].



5.26-rasm. K1113PV1A seriyadagi ARU ni shartli belgilanishi

Bu vazifani angalog raqamli o'zgartirgich (ARU) bajaradi. ARU signalni raqamli ko'rinishga o'zgartirib yondosh interfeys orqali markaziy protsessirga uzatadi. Qurilmada K1113PV1A seryadagi ARU ishlatilgan. Bu mikrosxemani shartli belgilanishi 5.26-rasmda ko'rsatilgan. Bu integral sxema unifikatsiyalangan kirish kuchlanishni to'g'ri ikkilik kodga aylantirish uchun muljallangan. Ichki TIG ni chastotasi 300-400 nGts ni tashkil qiladi. ARU boshlang'ich holatiga ST signalini berish bilan keltiriladi. O'zgarish tugatilishi bilan ARU ma'lumotlar tayyor signalini ishlab chiqadi va ma'lumot uchta turg'un holatga ega bo'lgan chiqish registriga beriladi. K1113PV1A seriyadagi mikrosxema oyoqlarining vazifalari 5.14-jadvalda keltirilgan.

K1113PV1A mikrosxemasini chiqishlarin vazifalari

5.14-jadval.

Oyoq;	Belgi	Turi	Vazifasi.
1-10	D(0-9)	Chiqish	Raqamli Chiqishlar.
11	RAD	Kirish	O'zgartirilgan signali
12,15	Ucc2		Iste'mol kuchlanishi
21	Uccl		Iste'mol kuchlanishi
13,16	FC1,FC2	Kirish	Kvars genetoriga ulanish
23	CLK	Kirish	Mikrosxemani tanlash
18	Ur	Kirish	Analog signal kirishi
14	DCN	Kirish	Qurilmaga mikrosxema ulash
22	ST	Kirish	Nolga keltirish signali
13	SE	Kirish	o'zgartirishga ruhsat
20	GND	-	Umumiy

Mikrosxemaning asosiy parametrlari.

Iste'mol kuchlanishlari.

Uccl=+5B. Ucc2=-15B. Iste'mol toki.

Ice 1=10 mA. 1ss2=20 mA. Razryatlar soni 10.

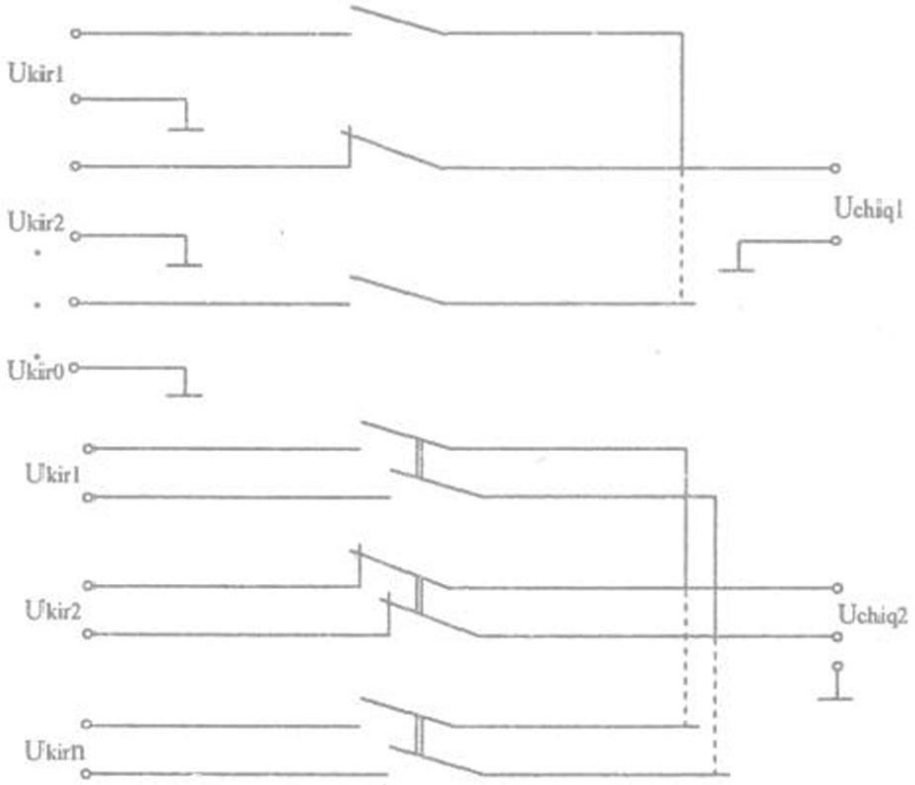
Datchikdan kelayotgan signallarni uzatishda ketma-ketligini ta'minlash uchun analog komutatordan foydalanamiz.

5.11. ANALOGLI MUL'TIPLEKSORLAR.

Raqamli signallarni uzatishda ma'lumot yuqotish sodir bo'lmaydigan, raqamli mul'tipleksorlardan farqli ravishda analogli mul'tipleksor murakkabroq qurilmadir. Mul'tipleksorni ishlab chiqishdan asosiy maqsad, analogli signalni o'lchashda xatto hosil bo'lmasligidir. Bu talab ideal kalit qo'llanilganda

bajarilishi mumkin. Ideal kalit uzilgan holatda cheksiz, ulangan holatda esa "O" qarshilikka ega, elektromexanik almashlab ulagichlar, o'z xarakteristikalari bo'yicha ideal almashib ulagichlarga yaqinroq, faqat almashilash tezligining pastligi va ishlash muddatining kamchiligidan ular keng tarqalmagan. Analogli mul'tipleksorga kirish signali manbalarining asosiy ulanish usullari quyidagichadir.

1. Barcha U_{kir} kirishli analog signallar umumiy nuqtaga (erga) ega, o'zaro munosabatda. Ular mul'tipleksorning chiqish signali ham hisoblanadi. (5.27,a-rasm). Bu usulning kamchiligi sinfaz halaqitlardan himoyalanmaganligi hisoblanadi.



5.27-rasm. Analogli mul'tipleksorlarni ulanish sxemasi.

Mul'tipleksorlar differintsial kirishga va mos holda ikkita chiqishga ega. Mazkur Mul'tipleksordan keyingi qurilma ham differintsial ko'rinishga ega bo'lishi kerak. Differintsial kirishli kuchaytirgichning afzalligi, uning sinfaz halaqitni yuk qilish xususiyati hisoblanadi. Shuning uchun, o'lchanilayotgan signallarni o'lchash aniqligiga talab yuqori bo'lgan holdarda differinsial sxemalarni qo'llash kerak bo'ladi. KL143KT1 kalitlar asosidagi mul'tipleksorning strukturali sxemasi 5.27-rasmda keltirilgan, almashlab ulanishing chegaraviy chastotasi oneratsion kuchaytirgich va kalitning dinamik parametrlaridan aniqlanadi. Quyidagi jadvalda ba'zi bir analogli kalitlar va kommutatorlarning xarakteristikalari berilgan

Ayrim mul'tipleksorlarni turlari va xarakteristikalari **5.15-jadavl**

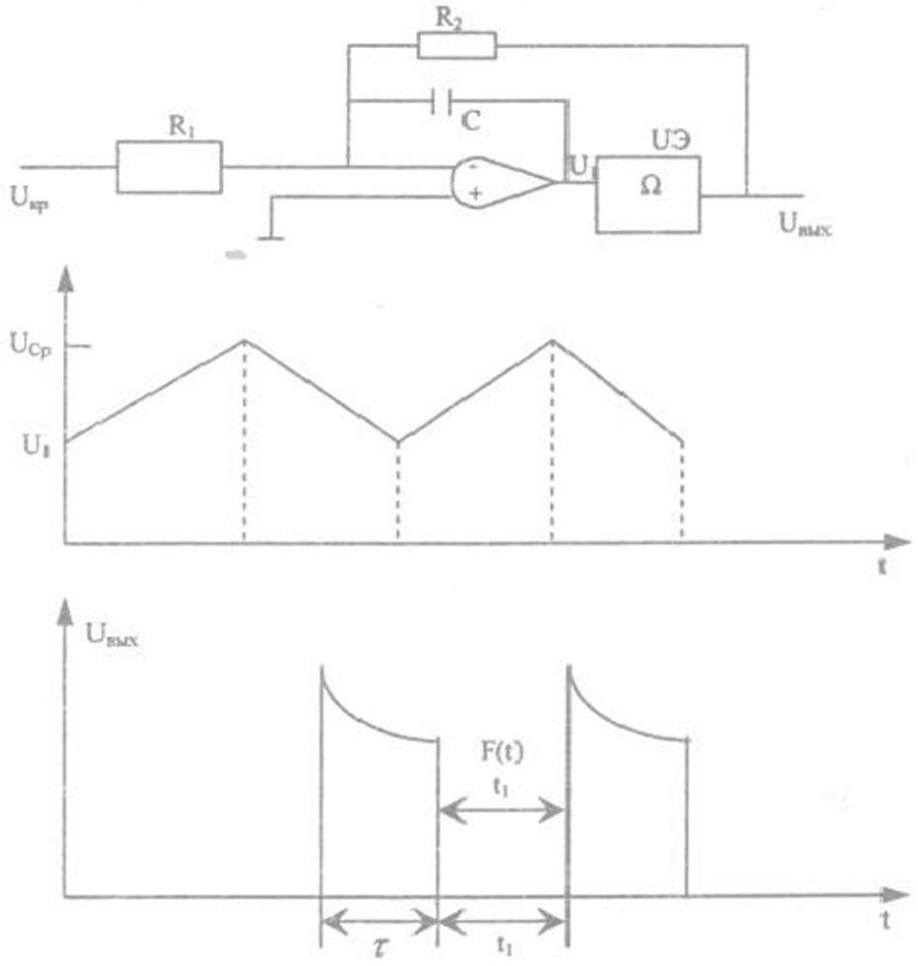
	Vazifasi	iil V	Rotk Om	U° BX V	U'BX V	Tvsl MKS	I utvx	lutvыx
590KN	Kommutator	+	200	0-0,8	4-15	1	50	50
590KN	Kommutator	+15	300	0-0,8	4-15	0,3	50	70
590KN	Kalit	+15	75	0-0,8	4-15	0,15	70	70
590KN	Kalit	+15	70	0-0,8	4-15	0,3	70	70
590KN	Kommutator	+15	75	0-0,8	4-15	0,3	50	70
590KN	Kalit	+15		0-0,8	4-15	0,3	70	70

CHASTOTA-IMPUL'SLI MODULYATOR (CHIM).

Chastota-impul'sli modulyatorlar kirish signalini impul'slar ketma-ketligida chastotaga o'zgartirish uchun qo'llaniladi. Chastota impul'sli molyatorlarni eng keng tarqalgan usuli, integrator orqali manfiy teskari aloqa zanjiri bilan o'rab olingan, impul's elementini ulanishga asoslangan va ushbu xususiyatlarga ega. Agar signal uning kirishida U_{cp} ishga tushish kuchlaninshi oshirsa, impul'sli element (IE) kuchlanishing τ davomiylikni birlik impul'sini ishlab chiqaradi.

Ikkinchi impul'sni olish uchun impul'sli elementining kirishidagi signal,

U_{cp} dan kichik, qiymatlarga kamaytirilishi kerak, so'ngra yana oshirilishi kerak. Impul'sli elementining bu xususiyatini e'tiborga olib sxema uchun:



5.28-rasm. Chastoia impul'sli modulyatorini a) tuzilish sxemasi; b) kuchlanish epyurasi.

$$tn = T \tag{1}$$

$$t1 = t_n = \frac{1}{U_{BX}} \int_0^{\tau} F(t)dt - \tau, \tag{2}$$

bu yerda, tn – chiqish impulsining davomiyligi va pauzasi (5.28-rasm)

Chastota impul'sining ketma-ketligi

$$f = \frac{1}{t_u + t_n} = \frac{U_{BX}}{\int_0^{\tau} F(t)dt},$$

$$f \le \frac{1}{\tau} \tag{3}$$

Shu ko'rinishda 5.28,b-rasm uchun chastota impul'sni ketma-ketligi chiqish signaliga proporsionaldir. Shu misolda, qachonki impul'sli elementining impul'slarini amplitudasi U_0 ko'rinishida shakillansa va davomiiligi τ ga teng bo'lsa, u holda:

$$F(t) = Uo\ ;\ f=U_{BX}/U_o \text{ ga} \tag{4}$$

ega bo'lamiz.

Agar chiqish impul'slarini amplitudasi Uo va τ davomiyligi sig'imni razryadlanish hisobiga hosil bo'lgan eksponenta bo'lagini ifodalasa, u holda

$$F(t) = U_0 e^{\frac{-\tau}{T}}$$

bu yerda T – razryadning doimiyligi va

$$f = U_{Bx}/U_0 \cdot \tau(1 - e^{-\tau/T}) \tag{5}$$

Nihoyat, sig'im Uo boshlang'ich qiymatdan Un katta qiymatigacha razryadlanish davomida τ davomiylikni o'zi ham vaqt bilan aniqlangan holda ya'ni,

$$\tau = T \cdot \ln U_o/U_n \tag{6}$$

bo'ladi, impul'slar ketma-ketligini chastotasi esa ushbu ifodaga teng bo'ladi.

$$f = U_{BX} / T(U_o - U_n); \qquad f \le 1/T \cdot \ln U_o/U_n \tag{7}$$

Kirish signali bilan chastotaning aloqani o'zgarishini xarakteri F(t) funksiyaning ko'rinishiga bog'liq emasligini e'tiborga olib har qanday funksiya uchun xarakteristika

$$0 \le f < 1/\tau \tag{8}$$

diapazonda chiziqligicha qoladi.

F(t) funksiyaning ko'rinishiga kirish signali va chastota orasidagi proportsionallik koeffitsientining qiymatigina bog'liq. Bu koeffitsient Volt" sekund deb ataluvchi impul'sli elementni maydonidan aniqlanadi. (5.28,v-

rasmdagi shtrixlangan qism). Oxirgi qurilgan ayrim holatlar uchun bu yuzaning stabilligi sig'im razryadlanishning vaqt doiymisi stabilligiga hamda Uo va U_n kuchlanishlarga bog'liq.

Nazorat savollari

1. Mikroprotsessorlarga, mikrokontrellerlarga ma'lumotlarni kiritish /chiqarishni usullarini keltiring va ularga izoh bering.
2. Asinxron usulda qanday ishlar bajarilishini keltiring.
3. Sinxron usulni bajarilishini tushuntiring. Izoxron tashqi sinxronizatsiya, aralash usulda sinxronizatsiyalash qanday amalga oshiriladi?
4. Protsessorni ishlashini vaqtincha to'xtatish (uzish) buyrug'i qaerdan berilishi mumkin.
5. KR580 seriyali MP tarkibiga kiruvchi KIS larni va ularni qisqacha vazifalarini keltiring.
6. KR580VV55 KIS ni vazifasini, ishlash prinsipini keltiring.
7. KR580VV51 KIS ni vazifasini, ishlash prinsipini keltiring.
8. KR580VN53 KIS ni vazifasini, ishlash prinsipini keltiring.
9. KR580VN59 KIS ni vazifasini, ishlash prinsipini keltiring.
10. KR580VV55 interfeysi qanday rejimlarda ishlashini va rejimlarni tanlanish prinsipini bayon eting.
11. KR580VV55 interfeysini kanallari qanday tanlanadi, qabullash, uzatish rejimlariga qanday o'rnatilishini tushuntirib bering.
12. KR580VV55 interfeysini ishlash rejimlarini aniqlovchi holat jadvalini keltiring.
13. KR580VV55 interfeysini S portini razryadlari qanday vazifalarni bajarish uchun qo'llanilishini tushuntiring.
14. Portlardan ma'lumotlarni qabullash rejimida A_0, A_1 CHT, 3P, VK kirishlari qanday holatda bo'lishi kerakligini tushuntiring.
15. MP dan portlarga ma'lumotlarni uzatish paytida A_0, A_1 CHT, 3P, VK kirishlari qanday holatda bo'lishi kerakligini tushuntiring.
16. Buferli rejimni vazifasini, ishlash rejimlarini tushuntiring.
17. Boshqaruvchi so'z registrini vazifasini tushuntiring.
18. KR580VV51 interfeysi qanday rejimlarda ishlashligini tushuntiring.
19. KR580VV51 interfeysi ishlash rejimlarini keltiring.
21. KR580VV51 interfeysini ma'lumotlari asinxron uzatish rejimida ishlashini tushuntiring.
22. KR580VV51 interfeysini ma'lumotlari sinxron uzatish rejimida ishlashini tushuntiring.
23. Sinxron rejimda uzatishda ma'lumotlarni formatini ko'rinishini keltiring.
24. Asinxron rejimda uzatishda ma'lumotlarni formatini ko'rinishini keltiring.
25. Qiymatlar buferli registiri qanday registirlardan tashkil topgan? Ularni vazifalarini keltiring.
26. KR580VV51 interfeysida MP va interfeys orasida ma'lumotlar qanday ko'rinishda almashinadi?
27. KR580VV51 interfeysida ma'lumotlarni qabullovchi blokni vazifasini, ishlash

printsipini keltiring.

28. KR580VI53 KIS nechta kanaldan tashkil topgan va har bir kanal qanday bloklardan tuzilganligini, bloklarni vazifalarini gapirib bering.
29. KR580VI53 KIS boshqaruvchi sxema, rejimlar registrlarini vazifalarini keltiring.
30. KR580VI53 KIS impul'slarni, sanagich kanallarni sinxronizatsiyalovchi bloklarni vazifalarini keltiring.
31. KR580VI53 KIS ichki magistraldan qanday ma'lumotlar uzatiladi?
32. KR580VI53 KIS vaqt oralig'i qanday tashkil etilishini tushuntiring.
33. KR580VI53 KIS boshqaruvchi signallar, taktli impul'slar qanday tashkil etiladi?
34. KR580VI53 KIS ma'lumotlar magistraliga ulanish sxemasini keltiring.
35. KR580VV55 KIC MP ga ulanish sxemasini keltiring.
36. KR580VI53 KIS kanallarining kirish va chiqishlarini tushuntirib bering.
37. KR580VI53 KIS ma'lumotlarni MP dan qabullash rejimiga qanday o'tkazilishini tushuntiring.
38. KR580VI53 KIS ma'lumotlarni MP ga uzatish rejimiga qanday utkazilishini tushuntiring.
39. KR580VN59 KIS protsessorini ishlashini qanday so'rovga asosan vaqtincha to'xtatilishini tushuntiring.
40. KR580VN59 KIS protsessorni ishlashini vaqtincha to'xtatish qanday xabarlar orqali tashkil etiladi?
41. KR580GF24 faza impul'slar generatorini vazifasini tushuntiring.
42. KR580 seriyali KIS lar necha voltli kuchlanishda ishlaydi? Ularni ishlash chastotasini kattaligini keltiring.
43. Parallel, ketma-ket interfeyslar, generator hamda afzalligi bo'yicha uzilishlarini tashkil etuvchi boshqa seriyali KIS ga misollar keltiring.
44. Kompyuterlarga ma'lumotlarni kiritish/chiqarish qurilmalarini turlarini keltiring.
45. CENTRONICS interfeysi va LPT portini vazifalarini keltiring.
46. Fizik va elektrik interfeyslarni tuzilishi va ishlash prinsiplarini keltiring.
47. Ma'lumotlarni qabullovchilariga qo'yiladigan talablarni keltiring.
48. RS-232 interfeysini vazifasi va ulanish sxemasini keltiring.
49. RS-232 S interfeysida ishlatiladigan signallarini vazifalarini keltiring.
50. Asinxron so'z o'rinishidagi signalni formatini keltiring.
51. RS-232 C interfeysini chiqishdagi signallarni sathini keltiring.
52. Unifikatsiyalangan interfeysli KIS ga umumiy tushuncha bering.
53. K589IP12 kiritish/chiqarish portini vazifasi, ishlash prinsipini va tuzilishini keltiring.
54. Shinali drayverlarga misol keltiring va funksional sxemasini keltiring.
55. KR589IP82 adres registrini qurilmasini vazifasi, ishlash prinsipini va tuzilishini keltiring.
56. KR580VA86 shinali shakllantirgichni vazifasi, ishlash prinsipi va funksional sxemasini keltiring.
57. KR589AP16 shinali shakllantirgichni vazifasi, ishlash prinsipi va xarakteristikasini keltiring.

58. Zamonaviy analog-raqamli o'zgartirgichni turlarini, vazifalarini, xarakteristikalarini keltiring.
59. Analogli va raqamli mul'tipleksorlarni vazifalari, ishlash prinsiplari va tuzilishlarini, xarakteristikalarini keltiring.

TESTLAR

1. KR580 seriyali MPning magistrallar shinalari va ularni razryadligi.
A. Adreslar shinasi 16 razryad, qiymatlar shinasi 8 razryad, boshqaruvchi shina 4-12 razryad. *
B. Adreslar shinasi 8 razryad; qiymatlar shinasi 16 razryad; boshqaruvchi shina 4-12 razryad.
C. Adreslar shinasi 4-12 razryad; qiymatlar shinasi 16 razryad; boshqaruvchi shina 8 razryad.
D. Adreslar shinasi 32 razryad; qiymatlar shinasi 16 razryad; boshqaruvchi shina 4-12 razryad.

2. KR580VV55 KIS ni vazifasi.
A. Programma asosida vaqt oralig'ini tashkil etuvchi taymer vazifasini bajaradi.
B. Programma asosida uchta portdan parallel` ko'rinishda berilayotgan 8 razryadli kodlarni, ma`lumotlarni navbat bilan qabul etib markaziy prosessorli elementga 8 razryadli kod ko'rinishida uzatib berish yoki portlar orqali ma`lumotlarni uzatish. *
C. B punktini teskarisi.
D. A va B punktlari birgalikda.

3. KR580VV51 KIS ning vazifasi.
A, Programma asosida bitta kirishiga berilayotgan ketma-ket signallarini parallel` kodga aylantirib KR580VA80 MP ga uzatish.
B. KR580VA80M KIS dan parallel` kodlarni olib ketma-ket kodlarga aylantirib periferiya qurilmalariga uzatib berish *
C. A va B punktlari birgalikda.
D. Programma asosida parallel` kodlarni uchta port bo'yicha qabul qilib navbat bilan buferli registr orqali markaziy prosesorga uzatib berish va ularning aksi.

4. KR580VV51 KIS ni ishlash rejimlari.
A. Programmali asinxron rejimda.
B. Programmali sinxron rejimda.
C. Programmali asinxron va sinxron rejimlarida. *
D. Programmali va dastaki asinxron, sinxron va sinfaz rejimlarda .

5. KR580VV55 KIS ishlash rejimlari.
A. A porti kiritish, B porti chikarish va C porti boshqarish rejimlarida.
B. B porti kiritish, A va C portlari chiqarish rejimlarida *
C. C porti kiritish, A va B portlari chiqarish rejimlarida.
D. Aralash rejimlarida

6. KR580VI53 KIS ni ishlash rejimlari .
A. Taktli impul`slar generatori, boshqaruvchi signallarni ishlab chiquvchi rejimda.
B. Sanagich va sxemotexnik rejimda. *
C. Sanagich, sxemotexnik va kutuvchi mul`tivibrator rejimlarida
D. A+B+C punktlari birgalikda.

7. KR580VA80 KIS asosiy bajaradigan vazifalari.
A. 16 razryadli adreslarni ishlab chiqish; 8 razryadli qiymatlarni qabul qilish va chiqarish .
B. 16 razryadli adreslarni, boshqaruvchi signallarni ishlab chiqish; qabul qilingan qiymatlarni qayta ishlab xotiraga yoki periferiya qurilmalariga uzatish.
C. 8 razryadli qiymatlarni qabul qilib, qayta ishlab periferiya qurilmalariga uzatib berish; sinxrosignallarni ishlab chiqish ; MP-ni bloklarini ishlashini boshqarib turish. *
D. A+B+C punktlari birgalikda .

8. MP sistemalarda ma`lumotlarni qabul qilishning nechta usuli bor.
A. 2 ta
B. 3 ta *
C. 4 ta
D. 5 ta
9. Sinxron usulida ma`lumotlarni uzatish qaysi usulni ajratadi
A. izoxron *
B. asinxron
C. aralash
D. barchasini
10. Sinxronizatsiya necha turga bo'linadi
A. 2 *
B. 3
C. 4
D. 8
11. Vaqt oralig'ini tashkil etuvchi taymer
A. KR580VI53 *
B. KR580VA80
C. KR580VV55
D. KR580VV51
12. Mikroprotsessor ishlashini sinxronizatsiyalash uchun qaysi turidagi faza impulslar generatori mikrosxemasini qo'llash mumkin.
A. KR580VV51
B. KR580VA80
C. KR580VI53
D. KR580GF24 *

13. Ma`lumotlarni uzatish uchun eng ko'p tarqalgan formatning so'zi quyidagidan iborat:
A. start biti
B. qiymatlar biti

C. paritet (juftlikka tekshirish biti) va ikkita stop biti
D. barcha javoblar to'g'ri *

14. PCI shinasi necha razryadga ega bo'ladi

A. 4 yoki 8
B. 32 yoki 64 *
C. 8 yoki 16
D. faqat 8

15. Mikrosxema KR580IR82 - necha razryadli adres registori

A. 2 B. 4
C. 8 * D. 16

16. Ma'lumotlarni ketma-ket almashtirishda qaysi asosiy muammo hisoblanadi:
1. uzatuvchi va qabullovchilarni bitlarini sinxronizatsiyalash;
2. uzatish seansi boshlanishini belgilash;

A. 1
B. 2
C. har ikkalasi *
D. hech qaysi

17. Ma'lumotlarni yagona liniya bo'yicha uzatishni ta`minlaydigan usul.

A. izoxron
B. asinxron *
C. aralash
D. sinxron

18. MK va tashqi qurilmalarga kiritish/chiqarish parallel portlari orqali ma`lumotlarni almashishini necha xil algoritmi bor.

A. 2 B. 3 *
C. 4 D. 6

19. Mikrosxema ... - bu universal sinxron-asinxron qabullovchi-uzatuvchi qurulma.

A. KR580VI53
B. KR580VV51A
C. KR580VA80 *
D. KR580VV55

20. KR580VV51A seriyadagi mikrosxemada axborotni ketma-ket kanal bo'yicha maksimal uzatish va qabul qilish tezligi.

A. 16k
B. 32k
C. 64k *
D. 128k

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Javob	A	B	B	C	B	B	C	B	A	A	A	D	D	B	C	C	B	B	B	C

VI BOB. MIKROPROTSESSOR VA MIKROKONTROLLERLARNI PROGRAMMALI XOTIRASINI TASHKIL ETISH. PROGRAMMALASHTIRILADIGAN LOGIKALI KONTROLLERLARNI APPARATLI VOSITALARI

6.1. MIKROKONTROLLERLARNING PROGRAMMA VA QIYMATLAR XOTIRASI.

Mikrokontrollerda asosan uch xil turdagi xotiradan foydalaniladi. Programmalar xotirasi doimiy xotiradan iborat bo'lib (DXQ), programma kodlari va konstantalarini saqlashda foydalaniladi. Programmani ishlash jarayonida uning tarkibi o'zgarmaydi. Qiymatlar xotirasi programmalar ish jarayonida o'zgaruvchi qiymatlarni saqlashda foydalaniladi va tezkor xotira qurilmasidan (TXQ) iboratdir. Mikrokontroller registrlari ichki protsessorlar registridan iborat xotiraga ega bo'lib, perifiriya qurilmalarini boshqarishda qo'llaniladi (maxsus funktsiyalar registri) [4,5,26,32,33].

6.1.1. PROGRAMMALAR XOTIRASI.

Programma xotirasining asosiy xususiyati shundaki, uning energiya quvvatiga bog'liq emasligi, ya'ni manbasiz programmalarni saqlash imkoni bilan belgilanadi. MK dan foydalanuvchi nuqtai nazaridan manbasiz programma xotirasi quyidagi turlarga bo'linadi:

* Maska turdagi DXQ – mask-ROM. Bu turdagi DXQ yacheykalar tarkibi tayyorlanayotgan paytda maskalar yordamida kiritiladi va keyinchalik qo'shimcha programmalar va o'zgartirishlar kiritib bo'lmaydi. Shuning uchun bu turdagi xotiraga ega bo'lgan MK lar programmalaridan uzoq vaqt ishlatiladigan tajribalarda foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bu turdagi xotiralarning asosiy kamchiligi yangi fotoshablon komplektini yaratish va ishlab chiqarishni yo'lga qo'yishdagi katta xarajatlardan iboratdir. Aksariyat bu jarayon 2-3 oy vaqtni talab qiladi va asosan o'n minglab dona ishlab chiqarilganda iqtisodiy foyda keltiradi. Maska turdagi DXQ lar korxona sharoitida programmalashtirilgan va nazoratdan o'tgani tufayli informatsiya saqlash kafolatiga ega.

*Programmalashtirishda ultrabinafsha nuri bilan o'chirib foydalangiladigan DQX - EPROM (Erasable Programmable ROM). Bu turdagi DXQ lar elektr signallar yordamida programmalashtiriladi va ultrabinafsha nuri yordamida o'chiriladi. EPROM xotira yacheykasi MOP-tranzistorning "suzib yuruvchi" *zatvoridan* iborat bo'lib, boshqaruvchi *zatvordan* berilayotgan elektr signallari hosil qilgan zaryadlar unga ko'chiriladi. Yacheyka tarkibini o'chirish uchun, uni ultrabinafsha nuri bilan yoritiladi va "suzuvchi" *zatvordagi* zaryadni potentsial to'siqni yengish darajasida energiya beriladi va u *podlojkaga* oqib

o'tadi. Bu jarayon bir necha sekunddan bir necha minutlargacha davom etishi mumkin.

EPROM li DXQ lar ko'p marta qayta programmalashtirish imkoniga ega, ular ultrabinafsha nuri tushadigan kvarts darchali keramik korpusda ishlab chiqariladi. Bunday korpus ancha qimmat bo'lib, MK lar tannarxini ancha qimmatlashtiradi. EPROM li MK larning narxini arzonlashtirish maqsadida, ularni darchasiz korpusga joylashtiriladi (EPROM ning bir marta programmalashtirilgan versiyasi).

* Bir marta programmalashtirib foydalaniladigan DXQ - OTPROM (One-Time Programmable ROM). Bular EPROM versiyasi asosida bo'lib, tannarxini arzonlashtirish maqsadida, darchasiz korpusda ishlab chiqariladi. Tannarxining arzonlashishi shu darajadaki, hattoki keyingi vaqtda EPROM versiyasidagi MK lar maska turdagi MK lardan kengroq qo'llanilmoqda.

* Elektrik yo'l bilan programmalarni o'chirish - EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM). Bu turdagi DXQ larni EPROM ning yangi avlodi deb qarash mumkin, chunki ularda xotira yacheykalari elektrik signallarning tunel mexanizmlaridan foydalangan holda qayta programmalashtiriladi. EEPROM dan foydalanish, MK larni elektron platadan yechmasdan qayta programmalashtirish imkonini beradi. Shu yo'l bilan programma ta'minotini qayta tiklash va takomillashtirish imkonini beradi.

Bu o'z o'rnida mikrokontrollerlar sistemalarini jarayonini o'rganishda va ularni ishlab chiqarish pog'onalarida katta yutuqlarni beradi, chunki programma xotiralarining o'chirib qayta programmalashtirish sikllariga va sistemalarining ishlamay qolish sabablarini aniqlashga ko'p vaqt ketadi. EEPROM narxi bo'yicha OTPROM va EPROM orasida bo'lib, programmalashtirish texnologiyasi EEPROM xotirasi bayt bo'yicha yacheykalarni o'chirish va programmalashtirish imkoniga ega. EEPROM ning ko'rinib turgan foydasiga qaramasdan, kamdan-kam hollarda MK lar xotirasi programmalar saqlashda ishlatiladi. Bu asosan, birinchidan EEPROM xotira hajmi chegaralanganligida bo'lsa, ikkinchidan EEPROM bilan bir vaqtda Flash-DXQ larning paydo bo'lishi sababdir. Bular imkoniyati o'xshash xarakteristikaga bo'lgan holda, o'zining nihoyatda arzonligi bilan ajralib turadi.

- Elektrik yo'li bilan o'chirish imkoniga ega bo'lgan Flash turidagi DXQ lar Flash-ROM. Funksional xususiyati bo'yicha Flash-xotira EEPROM dan deyarli farqlanmaydi. Asosiy farq yozib olingan informatsiyani o'chirish usulidadir. EEPROM da xotira har bir yacheyka alohida o'chirib-yozilsa, Flash-xotirada butun-butun bloklarni o'chirish mumkin. Agar Flash-xotiraning bir yacheykasini o'zgartirish zaruriyati tug'ilsa, butun blokni qayta programmalashtirishga to'g'ri keladi. Dekoder sxemalarining soddalashtiruvi Flash-xotirali MK larni bir marta programmalashtiriladigan EEPROM turdagi va maskali DXQ lar bilan raqobatli bo'lish imkonini berdi.

6.1.2. QIYMATLAR XOTIRASI.

Qiymatlar xotirasi aksariyat MK larning statistik TXQ asosida bajariladi. "Statistik" termini TXQ yacheykasi tarkibining MK takt chastotasini imkoni boricha kamaytirgan holda saqlanish imkoniyatiga aytiladi (energetik iste'molni kamaytirish maqsadida). Ko'pchilik MK larda "informatsiya saqlash kuchlanishi" bo'lib - USTANDBY, kuchlanish manbaini minimal berilgan sathgacha UDOMIN kamaytirsakda, lekin USTANDBY dan yuqori bo'lsa, MK da programma ishlamaydi, ammo TXQ dagi informatsiya o'chmaydi.

Kuchlanish tiklangandan so'ng MK ni qayta ishga solib, programmalar ishini qiymatlarni yo'qotmagan holda davom ettirish mumkin. Kuchlanish sathi aksariyat 1V ni tashkil etib, MK lar manbaini avtonom manbaga (batareykalar) o'tkazish imkoniyatini beradi va bu rejimda TXQ qiymatlarini saqlab qoladi.

MK qiymatlar xotirasining hajmi, aksariyat katta emas va ko'pincha o'nlab yoki yuzlab baytlarni tashkil etadi. Bu holatni hisobga olgan holda MK larni programmalashtirishni tadbiq qilmoq kerak. Bunday holda doimiy konstantalar imkoni boricha o'zgaruvchi sifatida emas, balki DXQ programmasiga kiritiladi. MK larning apparat imkoniyatidan maksimal xususan taymer sifatida, foydalaniladi. Amaliy programmalar, qiymatlarning katta massivini qo'llanmagan holda ishlatishga e'tibor bermoq kerak.

6.1.3. MIKROKONTROLLERLAR REGISTRLARI.

Hamma MPS lar kabi MK lar ham o'z registrlariga ega bo'lib, ularning mavjud resurslarini boshqarishda qo'llaniladi. Bu registrlar qatoriga aksariyat protsessor registrlari (akkumulyator, holat registrlari, indeks registrlari), boshqaruv registrlari (uzluklikni boshqaruvchi registrlar, taymerlar), kirish/chiqish qiymatlarini ta'minlovchi registrlar (port qiymatlar registrlari, kirish/chiqish qiymatlarining paralel, ketma-ket yoki analogik boshqaruv registrlari). Bu registrlarga turlicha murojaat etish mumkin.

RISC-protsessorli MK larda hamma registrlar (ko'pincha akkumulyator ham) aniq berilgan adreslar bo'yicha joylashtiriladi. Bu esa, protsessor faoliyatida yuqori darajada erkinlikni ta'minlaydi.

Muhim masalalardan biri MK larning adreslar makonida registrlarni joylashtirish hisoblanadi. Ba'zi bir MK larda hamma registrlar va qiymatlar xotirasi bir adreslar makonida joylashtiriladi. Bu esa qiymatlar xotirasi, registrlar bilan birikkan holatini anglatadi. Bunday holat "xotiradagi MK resursining ko'rinishi" deb ataladi.

Boshqa MK larda kiritish/chiqarish qurilmasining adres makoni umumiy xotira makonidan ajratilgandir. Garvard arxitekturasiga ega bo'lgan protsessorlarda kirish/chiqish adresining alohida bo'lishi, uning bir qancha imkoniyatini oshiradi va kirish/chiqish registriga murojaati vaqtida buyruqlarni o'qimoq imkoniyatini beradi.

6.1.4. MIKROKONTROLLERLAR STEKI.

MK larda TXQ qiymatlari programmalarni chaqirishda va uzilishlar ustida ishlashda foydalaniladi. Bu operatsiyalarda programma tarkibidagi hisobchi va asosiy registrlar (akkumulyator, holat registri va boshqalar) saqlanib qoladi va keyinchalik asosiy programmaga qaytishda tiklanadi.

Fon-neyman arxitekturasida xotiraning bir sohasidan foydalanilib, stekni realizatsiyasini ham ta'minlaydi. Bir vaqtda turli xil xotiralarga murojaat qilish, qurilmaning ish qobiliyatini susaytiradi. Xususan, programma osti chaqirish buyrug'i bajarilayotgan paytda, keyingi buyruq stekga hisobchi programma joylashtirilgandan so'ng tanlanadi.

Garvard arxitekturasida stek opreatsiyalari, ular uchun alohida maqsadda ajratilgan xotirada olib boriladi. Bu esa garvard arxitekturasida programma osti chaqirilgan buyruqlarni bir vaqtda olib borishini anglatadi.

Ikkala arxitekturalar MK ni xotira hajmi chegaralanganligini yodda tutish iozim. Agar protsessor alohida stekga ega bo'lib, unga yozilgan qiymatlar hajmi stek hajmidan yuqori bo'lsa, unda stek ko'rsatgichining siklik o'zgarishiga olib keladi va u oldin to'ldirilgan stek yacheykasiga murojaat qilishni boshlaydi. Natijada, ost programmalarni nihoyatda ko'p chaqirilishi stekda qaytish adresini xatoligiga olib keladi. Agarda MK xotiraning umumiy hajmidan foydalanilsa, stekning to'lib toshishi natijasida DXQ ga stek qiymatlarini yozib qo'yish havfi tug'iladi.

6.1.5. TASHQI XOTIRA.

Yopiq arxitekturali MK larga o'tish harakati borligiga qaramasdan, ba'zi hollarda qo'shimcha tashqi xotirani ulash zaruriyati tug'iladi (programmalar va qiymatlar xotirasi kabi).

Agarda MK maxsus apparatlarga tashqi xotirani ulamoq zaruriyati tug'ilsa, unda bu operatsiya oddiy shtatli usul yordamida olib boriladi (MP lar uchun kabi).

Ikkinchi universal usullardan biri, kirish/chiqish portlaridan foydalanib tashqi xotirani ulamoq va programma vositalariga murojaat qilishdan iboratdir. Bunday usul murakkab shinali interfeyslardn foydalanmasdan sodda kirish/chiqish qurilmalarini ishlatish imkoniga ega, ammo bu tashqi xotiraga murojaati vaqtida sistemaning tezkorligini susaytiradi.

6.1.6. PARALLEL KIRISHGA EGA BO'LGAN XOTIRA MIKROSXEMALARI.

AT 27 Standart sokolli bir marta programmalashtiriluvchi DXQ mikrosxemalari. Hajmi 256 kBit dan to 8 mBit gacha.

AT 28 Standart tsokolli bayt bo'yicha qayta yozuvchi va qayta

programmalash kuchlanishi 8 Vt bo'lgan elektr yordamida o'chiruvchi DXQ mikrosxemalari. Hajmi 64 kBit dan 4 Mbit gacha.

AT 29 Standart sokolli sektor bo'yicha qayta yozish imkoniyatiga ega bo'lgan bir yoki ikki boshlang'ich yuklatish blokli (boot block) elektr yordamida o'chiruvchi Flesh DXQ mikrosxemalari. Qayta programmalashtirish kuchlanishi 5Vt. Hajmi 256 kBit dan 4 Mbit gacha.

AT 49 Standart sokolli va bayt bo'yicha qayta yozish imkoniyatiga ega bo'lgan bir yoki ikki boshlang'ich yuklatish blokli (boot block) elektr yordamida o'chiruvchi Flesh DXQ mikrosxemalari. Qayta programmalashtirish kuchlanishi 2.7 - 5Vt gacha. Hajmi 512 kBit dan 32 Mbit gacha.

6.1.7. KETMA-KET KIRISH IMKONIYATIGA EGA BO'LGAN XOTIRA MIKROSXEMALARI.

AT 24 Qo'sh o'tkazgichli I2S interfeysi va 8 bitli ichki tashkilotga ega bo'lgan elektrik o'chirish DXQ mikrosxemalari. Qayta yozish sikllar soni 1 mln, qiymatlarni saqlash 100 yildan kam emas, hajmi 1 kBit dan 1024 kBit gacha.

AT 25 SPI interfeysli va 8 bitli ichki tashkilotga ega bo'lgan elektrik o'chirish DXQ mikrosxemalari. Qayta yozish tsikllar soni 1mln, qiymatlarni saqlash 100 yildan kam emas, hajmi 1 kBit dan 1 mBit gacha.

AT 45 SPI interfeysli va 8 bitli ichki tashkilotga ega bo'lgan, elektrik o'chirish DXQ mikrosxemalari. Hajmi 1 - 64 Mbit gacha.

AT 93 Uch o'tkazgichli va 8 - 16 bitli ichki tashkilotga ega bo'lgan elektrik o'chirish DXQ mikrosxemalari. Qayta yozish tsikllar soni 1mln, qiymatlarni saqlash 100 yildan kam emas, hajmi 1, 2, 4, 16 kBit dan.

AT 17 Hajmi 64 kBit dan 4 mBit gacha bo'lgan qo'sh o'tkazuvchan interfeysli Atmel AT 40K, FPSIC, hamda Xiling firmasining FPGA mikrosxemalari, Altera va boshqa firmalarning logik programmalarni yuklashga mo'ljallangan elektrik o'chirish DXQ mikrosxemalar.

6.2. XOTIRA QURILMALARI

6.2.1. ASOSIY TA'RIFLAR VA TURKUMLASH. XOTIRA IS NAMUNALARI VA ULARNING XARAKTERISTIKASI.

Xotira qurilmasi (XQ) raqam kodida ifodalangan axborotni qabul qilish, saqlash va talab qilinganda uzatishga mo'ljallangan texnik vositalar majmuidir.

Axborotni saqlash uchun har xil fizik muhitlardan foydalaniladi. **Axborot birligini saqlashga mo'ljallangan fizik muhit elementi xotira elementi (XE) deb yuritiladi.** Xotira elementlari ma'lum uzunlikdagi mashina so'zini saqlovchi xotira katagiga (XQ) birlashtiriladi. Xotira katagiga joylashtirish mumkin bo'lgan ikkilik xonalar soni xotira xonaliligini belgilaydi [5,7,8,26].

Xotira kataklari xotira blokiga (XB) birlashtiriladi. Har bir paytda XB ning

faqat bitta katagiga murojaat qilinadi.

Xotira qurilmasining sifati va uning biror EHM da ishlatilishining maqsadga muvofiqligi uning hajmi, tezkorligi, ishonchliligiga bog'liq. **XQ hajmi unda bir vaqtda saqlanishi mumkin bo'lgan axborot birliklarining eng katta soni orqali aniqlanadi hamda bit (bayt), kilobit (Kbayt) va megabit (Mbayt) ifodalanadi.** XQ tezkorligi murojaat vaqti va to'la tsikl vaqti bilan ifodalanadi, ishonchliligi esa konstruktiv va axborot ishonchliliklari bilan belgilanadi.

Xotira qurilmalarini turlicha turkumlash mumkin [1,3,8,9,10].

1. ***Axborotni saqlash fizik muhit turi*** bo'yicha XQ lari quyidagi turlarga bo'linadi:
   - magnitli XQ lar. Ularning XE lari ferrit xalqalar, ferrit plastinkalar, yupqa magnit plyonka asosida yaratiladi;
   - elektron XQ (bipolyar va unipolyar tranzistorlarda qurilgan triggerlar);
   - optik XQ (golografiya printsipidagi XQ) lar;
   - kriogen XQ lar;
   - ultratovush XQ lar;
   - mexanik XQ (perfolenta, perfokarta va h.k.) lar.
2. ***Murojaat usullari*** bo'yicha quyidagi xotira qurilmalariga ajratiladi:
   - ixtiyoriy foydalanuvchi;
   - siklik foydalanuvchi;
   - ketma-ket foydalanuvchi.
3. ***Axborotni joylashtirish va qidirish usuli*** bo'yicha XQ adresli va adressiz XQ lariga ajratiladi. Hozirgi zamon XQ larining aksariyati adresli bo'lib, ularda murojaat joyi katak adresi orqali aniqlanadi.
4. ***EHM da bajaradigan vazifalari*** bo'yicha quyidagi xotira qurilmalari mavjud:
   - o'ta operativ XQ;
   - operativ XQ;
   - buferli XQ;
   - tashqi XQ;
   - o'zgarmas XQ.

Tashqi xotira qurilmalari ma'lumotlarning katta massivini saqlashga mo'ljallangan bo'lib, xotiralovchi muhit sifatida magnit disklar ishlatiladi. Tashqi XQ lardagi ma'lumotlardan foydalanish uchun ularni asosiy operativ XQ siga o'tkazish lozim. Tashqi XQ larda ko'pincha murojaat usuli ishlatilgani sababli, murojaat vaqti axborot saqlanadigan xotira katagi qaerda joylashganligiga bog'liq. Bunday XQ SAM (Serial Access Memory) harflari bilan ifodalash mumkin va misol tariqasida magnit lentali, magnit diskli XQ larni ko'rsatish mumkin.

Buferli xotira qurilmalari har xil tezkorlikka ega bo'lgan qurilmalar

(operativ va tashqi xotira) o'rtasida axborot ayirboshlashda vosita vazifasini bajaradi. Hajmi va tezkorligi bo'yicha buferli XQ lari operativ va tashqi XQ lar o'rtasida oraliq o'rinni egallaydi.

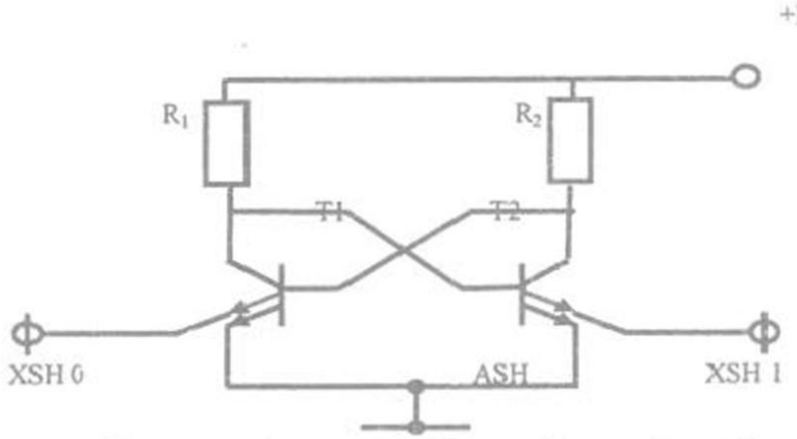
O'ta operativ XQ lar. Bu XQ lar tez-tez ishlatiladigan ma'lumotlarni va doimiylarni yoki tez-tez qaytariluvchi programmalarni vaqtincha saqlash uchun ishlatiladi. Bu xotira qurilmalarining hajmi bir nechta yoki minglab so'zdan iborat bo'lib, murojaat davri mikrosekundning o'ndan yoki yuzdan birini tashkil etadi. Xotira elementi sifatida yarim o'tkazgichli elementlar, yupqa plyonkalar va boshqalar ishlatiladi;

Operativ xotira qurilmada masalani yechuvchi programmani amalga oshirishda bevosita ishlatiladigan ma'lumotlarni saqlashga mo'ljallangan. Hozirgi zamon operativ XQ larda ixtiyoriy murojaat usuli ishlatilib, murojaat vaqti ancha qisqa va tezkorligi yuqori. Bunday XQ ni RAM (Random Access Memory) harflari bilan ifodalanadi.

Zamonaviy operativ XQ larda yarim o'tkazgichli XE lari ishlatilib, ular bipolyar yoki unipolyar (MOP) tranzistorlarda tuzilgan statik yoki dinamik triggerlar bo'lishi mumkin.

Bipolyar tranzistorlarda qurilgan XQ lar unipolyar tranzistorlarda qurilgan XQ larga nisbatan katta tezkorlikka ega, ammo bu xil qurilmalarda axborotni joylashtirish zichligi kam bo'lib, ular ko'p quvvat iste'mol qiladi. Undan tashqari, unipolyar tranzistorli XE ni yasalish texnologiyasiga qaraganda bipolyar tranzistorli XE ning yasalish texnolognyasi murakkabroq.

Bipolyar tranzistorlarda qurilgan XE da ikkita emitterli T_1 va T_2 tranzistorlar hamda R_1 va R_2 rezistorlar ishlatiladi. Tranzistorlarning pastki emitterlari umumiy adres shinasida (ASH), yuqori emitterlari esa mos holda «0» va «1» xonasi shinalariga (XSH0 va XSH1) ga ulangan (6.1-rasm).



6.1-rasm. Bipolyar tranzistor asosida qurilgan dinamik xotira elementi

Axborotni saqlash rejimida ASH ga musbat, XSH0 va XSH1 xona shinalariga esa yoziladigan axborotga qarab, mos holda musbat yoki manfiy signallarni bir vaqtda berish orqali amalga oshiriladi. «0» ni yozganda XSH0 shinasiga manfiy, XSH1 shinasiga musbat kuchlanish impulsi beriladi. Bu vaqtda T_1 tranzistor ochiladi va tok E_1 emitter orqali XSH0 shinasiga oqadi.

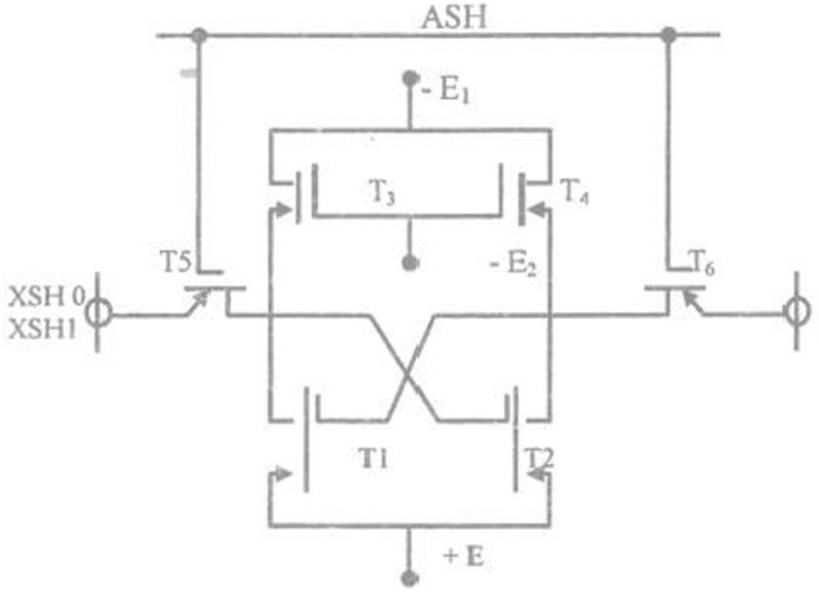
Axborotni o'qish rejimida ASH ga xona shinalaridagi potentsialdan katta bo'lgan musbat signal beriladi. Bu vaqtda saqlash rejimida E_2 yoki E_4 emitterlar orqali ASH ga oqayotgan tokning hammasi E_1 yoki E_3 emitterlar yordamida mos xona shinalariga ulanadi va chiqish yo'li signali sifatida ishlatiladi. Adres shinasidagi impul's tugashi bilanoq tranzistor yana ASH ga ulanadi, ya'ni o'qishdan so'ng axborot o'chirilmaydi.

Unipolyar tranzistorlarda qurilgan statik XE ham odatda trigger asosida quriladi va ular axborotni regeneratsiyalashni talab qilmaydi. Bu xotira elementi oltita unipolyar (T_1 va T_2) bevosita bog'lanishli triggerni tashkil etadi. T_3 va T_4 tranzistorlar trigger yukining chiziqli bo'lmagan qarshiliklari vazifasini bajaradi. T_5 va T_6 tranzistorlar esa XE ga murojaatni amalga oshirishda ventillar vazifasini o'taydi (2.31-rasm).

Statik holatda adres shinasi yerga ulanadi. T_1 va T_2 tranzistorlar berk, ya'ni trigger xona shinalaridan ajratilgan bo'ladi. Axborotni o'qishda ASH ga berilgan impul's ta'sirida T_1 va T_2 tranzistorlar ochiladi va triggerdagi signallar XSH0 va XSH1 xona shinalariga beriladi. Axborotni yozish uchun manfiy, mos xona shinasiga (XSH0 va XSH1) musbat impul's berish lozim.

Statik xotira elementlariniig kamchiligi ularning doimo katta elektr quvvatini iste'mol qilishidir.

Unipolyar tranzistorlar asosida qurilgan dinamik xotira elementida statik XE ga nisbatan axborotni joylashtirish zichligi va tezkorligi katta. Dinamik XE ning asosini zaryad to'plovchi kondensator tashkil etadi. Bu xotirlash kondensatoridagi zaryadning muttasil kamayishi dinamik xotira elementlarida axborotni regeneratsiyalash masalasini qo'yadi.

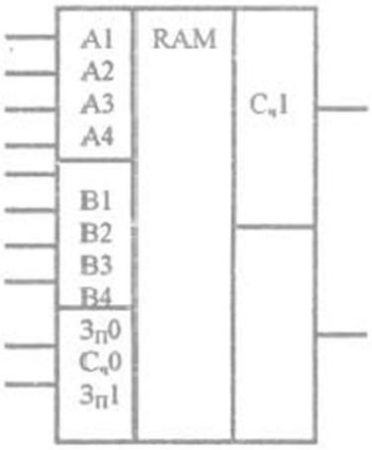


6.2-rasm. Unipolyar tranzistorlar asosida qurilgan statik xotira elementi

6.2.2. INTEGRAL SXEMADAGI XOTIRA ELEMENTI.

Yarim o'tkazgichli xotira qurilmalarni tuzishda alohida xotira elementlaridan emas, balki integral mikrosxemalardan tuzilgan xotira elementlaridan foydalaniladi.

Xotira mikrosxemasi (XM) ma'lum bir tarzda xotira matritsasiga birlashtirilgan boshqaruvchi elektron sxemalariga ega bo'lgan xotira elementlaridan tashkil topgan konstruktiv birlikdir. Elektron sxemalar odatda, xotira elementlari bilan bitta kristallda joylashtirilgan bo'lib, deshifratsiyalaydigan sxemalariga, adres va xona zanjirlariga yozish, saqlash va o'qish rejimlarini boshqaruvchi mantiqiy sxemalariga ega. Misol tariqasida, quyidagi IMS ni keltirish mumkin. Bipolyar tranzistorlar asosida qurilgan XQ lardan biri K155RU1. Bu IMS ning shartli belgilanishi quyidagicha:



6.3-rasm. K155RU1 xotira elementini shartli grafik ko'rinishi

K155RU1
Murojaat vaqti ≤60 ns,
hajmi (16x1) bit
K155RU5 Murojaat vaqti ≤60 ns,
hajmi (256x1) bit

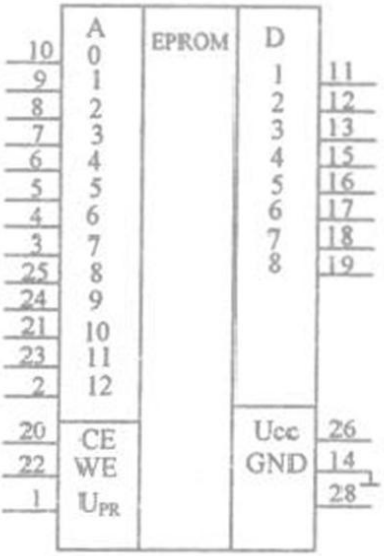
–Unipolyar tranzistorlar asosida qurilgan statik XQ-KR188RU2 (256x1) bit, murojaat vaqti ≤500 ns:

–Unipolyar operativ XQ-KR565RU1 (4096x1) bit, murojaat vaqti≤480 ns, regeneratsiya vaqti ≤2 ms.

6.3. K573RF4 QAYTA PROGRAMMALASHTIRILADIGAN DOIMIY XOTIRA QURILMASI.

K573RF4 PPZU doimiy xotira qurulmasining sig'imini (xajmini) ko'paytirish uchun ishlatiladi. Mikrosxema metalli keramik korpusga ega bo'lib, LIPZ/MOP texnologiyasi asosida yaratilgan. K573RF4 xotira mikrosxemasidagi buyruqlar ultra fiolet nurlar yordamida uchiriladi va elektr

signali yordamida qayta programmalashtiriladi. Bu turdagi xotiraga yozilgan ma'lumotlar energiyaga bog'lik bo'lmagan xolda uzoq vaqt saqlanadi. Mikrosxemani 25 marotaba qayta programmalashtirish. mumkun. Ishchi rejimda mikrosxemani kuchlanish manbasining kattaligi 5V, programmalash rejimida kuchlanish manbasi 25V ni tashkil etadi. Xotira xajmi 2Kbaytni tashkil etadi. K573RF4 (PPZU) doimiy xotira mikrosxemasining shartli grafik belgilanishi 6.4-rasmda keltirilgan. Mikrosxemani oyoqlarining vazifalari 6.1-jadvalda keltirilgan.



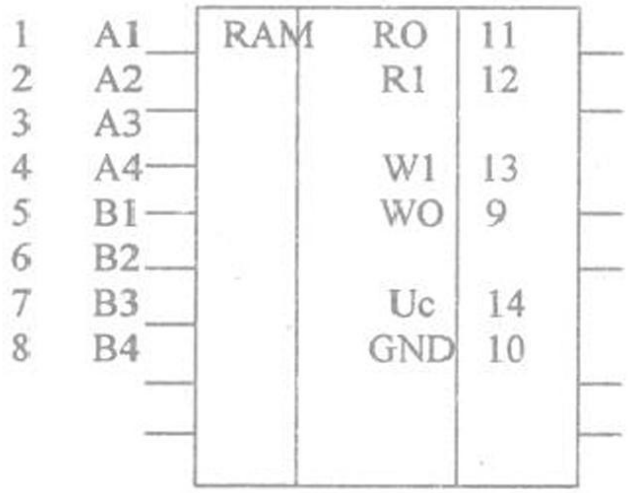
6.4-rasm. K573RF4 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi.

6.1-jadval.

Oyoq ;	Belgi	Turi	Vazifasi.
10-3,25,24,21,23,2	A0-A12	Kirish	Adreslar kanali.
9-1, 13-17	D0-D7	Kir\Chiqish	Qiymatlar kanali.
20	SE	Kirish	Mikrosxemani tanlash.
22	WE	Kirish	Ma'lumot yozish rejimiga o'tish.
28	Ucc	-	Iste'mol kuchlanishi..
14	GND	-	Umumiy.

6.4. OPERATIV XOTIRA QURILMASI (OHQ).

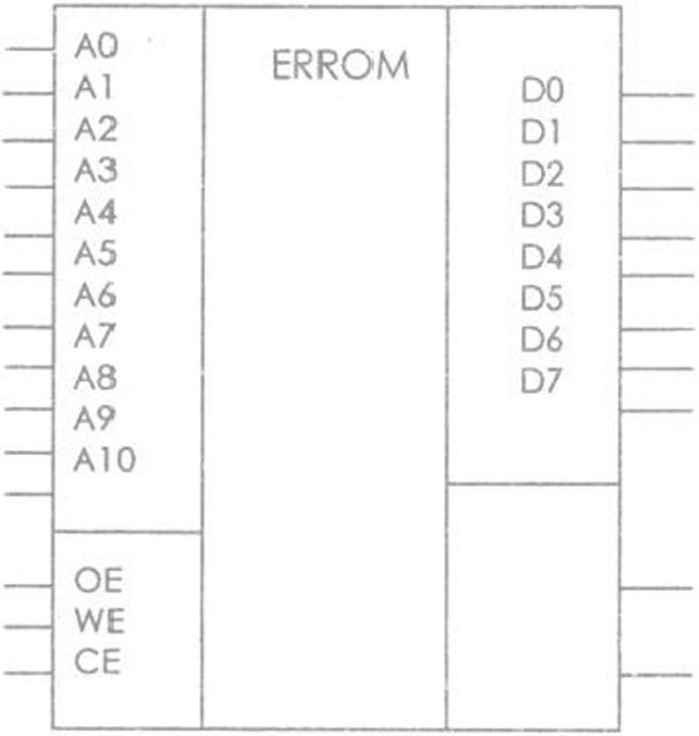
K155RU1–statik OXK. Bu mikrosxema 16 bit ma'lumotni saqlashi mumkin. Bu turdagi xotira qurilmasini asosi – 16 triggerdan tuzilgan matritsadir. Ma'lumotlar yacheykalarga yoziladi, yacheykalardan ma'lumotlarni o'qish A1-A4 (matritsa bo'yi), V1-V4 (matritsa eni bo'yicha) adresli kirishlari orqali amalga oshiriladi. Xotiradan ma'lumotlar R 0 va R1 chiqishlari orqali beriladi. Ma'lumotlarni yozishda W1 va W0 kirishlardan signal beriladi. Statik OXQ mikrosxemasining shartli grafik belgilanishi 6-rasmda kelitirilgan.



6.5-rasm. K155RU1 mikrosxemasining shartli grafik belgilashini

6.5. K573RF2 QAYTA PROGRAMMALASHTIRILADIGAN DOIMIY XOTIRA TURI

K573F2 PPZU doimiy xotira qurilmasining sig'imini (hajmini) ko'paytirish uchun ishlatiladi. Mikrosxema metalli keramik korpusga ega bo'lib, LIPZ/MOP texnologiyasi asosida yaratilgan. K573RF2 xotira mikrosxemasidagi buyruqlar ultra fioletli nurlar yordamida o'chiriladi va elektr signali yordamida qayta programmalashtiriladi. Bu turdagi xotiraga yozilgan ma'lumotlar energiyaga bog'liq bo'lmagan holda uzoq vaqt saqlanadi. Mikrosxemani 25 marta qayta programmalashtirish mumkin. Ichki rejimda mikrosxemani kuchlanish manbasining kattaligi 5V, programmalash rejimida kuchlanish manbasi 25V ni tashkil etadi. Xotira hajmi 2Kbaytni tashkil etadi. K573RF2 (PPZU) doimiy xotira mikrosxemasining shartli grafik belgilanishi 6.6-rasmda keltirilgan.



6.6-rasm. K573RF2 integral mikrosxemasining shartli grafik belgilanishi.

K573RF2VM80A mikrosxemasining chiqishlarining vazifalari

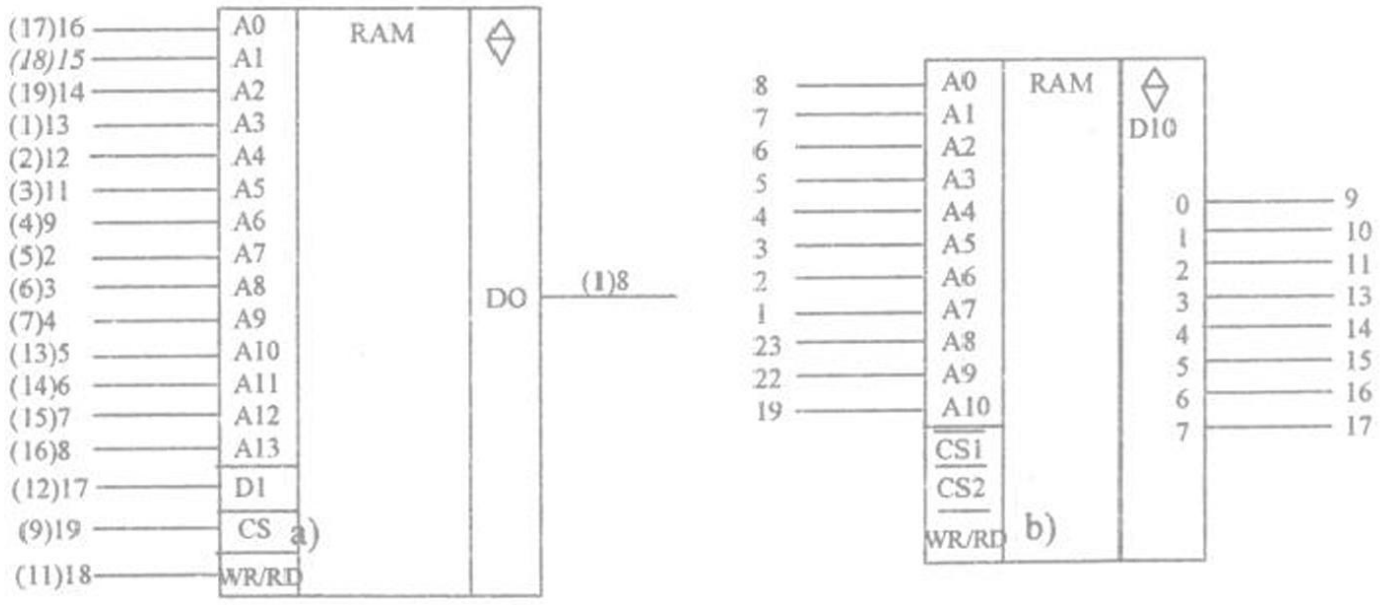
6.2-jadval

Ayoqchalarining nomerlari	Belgilanishi	K573RF2 mikrosxemasining chiqishlarining vazifalari	Izoh
19, 22, 23, 1-8	A10-A0	Adreslar kanali	Kirish
9-11, 13-17	D0-D7	Qiymatlar kanali	Kirish/chiqish
18	SE	Mikrosxemani tanlash	Kirish
21	WE	Ma'lumot yozish rejimiga o'tish	Kirish
20	OE	Ma'lumotni o'qish	Kirish
24	Ucc	Kuchlanish (5V)	Kirish
12	GND	Umumiy	Kirish

6.6. I^2L-struktura asosidagi KIS ayrim xotira qurilmalarining turlari va tavsiflari

6.3-jadval

KISli HQ-ning shartli nomlanishi	So'z*razryadi hosil qilish	Adres tanlash vaqti, mks	Hisoblash sikli vaqti (yozuvi), mks	Saqlash/murojaat rejimida ishlatiladigan quvvat, mVt	Korpusni tipi
K541RU1	4096*1	0,12	0,15	525	427.18-1
K541RU1A		0,07	0,13		427.18-1
KR541RU1		0,12	0,15		2107.18-1
KR541RU1A		0,07	0,13		2107.18-1
K541RU2	1024*4	0,12	0,14	525	427.18-1
K541RU2A		0,09			427.18-1
KR541RU2		0,12			2107.18-1
KR541RU2A		0,09			2107.18-1
K541RU3	16384*1	0,15	0,17	565	405.24-2
K541RU3A		0,10	0,15		405.24-2
KR541RU3		0,15	0,17		2118.20-1



6.7-rasm. KIS turidagi xotira qurilmasining grafik tasviri: a)KR541RU3 va KR132RU6 (qavsni ichida KR132RU6A mikrosxemasini oyoqchalari uchun nomerlar keltirilgan): b)KR537RU8A.

n-MOP turidagi xotira qurilmalarining turlari va tavsiflari

6.4-jadval

KIS li XK ning shartli nomlanishi	So'z*razry-ad hosil qilish	Adres tanlash vaqti, mks	Hisoblash sikli vaqti, (yozuvi), mks	Saqlash/murojaat rejimida ishlatiladigan quvvat, mVt	Korpusni tipii
K132RU2A	1024*1	0,65	0,65	390	402,16-18
K132RU2B		0,95	0,95	440	402,16-18
KR132RU2A		0,65	0,65	390	2103,16-6
KR132RU2B		0,95	0,95	440	2103,16-6
K132RU3A	1024*1	0,075	0,075	660	4112,6-2
K132RU3B		0,125	0,125	550	4112,6-2
KR132RU3A		0,075	0,075	660	2103,16-6
KR132RU3B		0,125	0,125	550	2103,16-6
KM132RU3A		0,075	0,075	660	201,16-8
KM132RU3B		0,125	0,125	550	201,16-8
KR132RU4A	1024*1	0,033	0,055	470/250	2103,16-2
KR132RU4B		0,070	0,110		
KM132RU5A	4096*1	0,085	0,085	990/165	2104,18-1
KM132RU5B		0,120	0,120		
KR132RU6A	16384*1	0,045	0,075	440/140	2140,20-3
KR132RU6B		0,070	0,120		
KM132RU8A	1024*4	0,07	0,07	900/150	2104,18-1
KM132RU8B		0,12	0,12		
KM132RU10A	65536*1	0,055	0,075	460/165	2103,22-9,01
KM132RU10B		0,070	0,090		

KMOP–strukturasi asosidagi KIS ayrim xotira qurilmalarining turlari va tavsiflari

6.5-jadval

KIS li XK ning shartli nomlanishi	So'z*razryad hosil qilish	Adres tanlash vaqti, mks	Hisoblash sikli vaqti, (yozuvi), mks	Saqlash/muro-jaat rejimida ishlatiladigan quvvat, mVt	Korpusni tipi	Manba Kuchlani-shi, V
K176RU2	256*1	0,65	0,9	19	238,16-1	9±5%
K537RU1A	1024*1	1,1	1,3	14/0,5	402,16-18	5±10%
K537RU1B		1,7	2,0			
K537RU1V		3,4	4,0			
K537RU2A	4096*1	0,41	0,50	28/2,75	2107,18-1	5±10%
K537RU2B		0,58	0,67	28/5,5		
K537RU3A	4096*1	0,32	0,35	110/0,055	2107,18-1	5±10%
K537RU3B				110/1,1		
K537RU3V				110/1,1		
K537RU8A	2048*8	0,22	0,35	160/6	239,24-2	5±5%
K537RU8B		0,40	0,53	160/11		
K561RU2A	256*1	0,62	0,8	-/3	2106,16-2	6-12
K561RU2B		1,10	1,3	-/9,5		

K537RU10	2048*1	0,25	0,25	400/5,25	239,24-2	5±5%
K537RU11A K537RU11B	256*16	0,44	0,53	26/0,16 26/0,44	239,24-1	5±10%
K537RU13A K537RU13B	1024*4	0,12 0,20	0,12 0,20	325/0,15	2107,18-1	5±10%
K537RU14A K537RU14B	4096*1	0,11 0,18	0,11 0,18	250,0,15	2107,18-1	5±10%
KR537RU17	8192*8	0,20	0,20	330/22	2121,28-4	5±5%

Nazorat savollari

1. Maska turidagi DXQ vazifasi, tuzilish va ishlash printsiplarini keltiring.
2. Ultrabinafsha nuri bilan ishlaydigan DXQ.
3. Bir marta programmalashtirib foydalaniladigan DXQ.
4. Elektrik yo'l bilan programmalarni o'chirish.
5. Qiymatlar xotirasini tuzilishi, ishlash printsipiga tushuncha bering.
6. MK stekni vazifasi va ishlash printsipini keltiring.
7. Tashqi xotiralarga tushuncha bering.
8. Parallel kirishga ega bo'lgan xotira mikrosxemalari.
9. Ketma-ket imkoniyatga ega bo'lgan xotira mikrosxemalarini turlari va xarakteristikalarini keltiring.
10. Xotira elementiga ta'rif bering.
11. Axborotni saqlash fizik muhit bo'yicha xotira qurilmalarini, turlarini keltiring.
12. EHM da qullaniladigan xotira qurilmalarini, turlarini keltiring.
13. Statik xotira qurilmasini tuzilishi, ishlash printsipini keltiring.
14. Dinamik xotira qurilmasini tuzilishi, ishlash printsipini keltiring.
15. Integral sxemadagi xotira elementlariga misollar keltiring.
16. K573RF qayta programmalashtiradigan xotira qurilmasining xarakteristikasini, unga ma'lumotlarni yozish, o'qish printsipini keltiring.
17. K155RU1 va boshqa turdagi tezkor xotira qurilmasining xarakteristikasini, unga ma'lumotlarni yozish, o'qish printsipini keltiring.
18. Tezkor xotira qurilmasi qanday tanlanadi?
19. Ishchi programma qaysi xotira qurilmasiga yoziladi?
20. Tezkor xotira qurilmasini hajmini qanday kengaytirish mumkinligini tushuntiring.
21. Doimiy xotira qurilmasiga qanday programmalar va nimalar yoziladi?
22. Xotira yacheykasidan qiymatlar olinayotganda qanday jarayon bajariladi?
23. MikroEHM da programmalar qanday bajariladi?
24. Qayta programmalashtiriladigan xotirani vazifasi va ishlatish o'rnini ayting.

TESTLAR

1. Mikrokontrollerda asosan necha turdagi xotiradan foydalaniladi?
a) 4 xil ;
b) 5 xil ;
c) 3 xil *;
d) 2 xil.

2. Programma xotirasi qanday xotiradan iborat?
a) TXQ ;
b) DXQ *;
c) Kesh xotiradan ;
d) To'g'ri javob yo'q .

3. Programma xotirasining asosiy xususiyatini ko'rsating.
a) Energiya quvvatiga bog'liq emasligi *;
b) Kichik hajm egallashi ;
c) A va B javoblar to'g'ri ;
d) To'g'ri javob yo'q .

4. Xotira qurilmalari axborotni saqlash fizik muhit bo'yicha necha turga bo'linadi?
a) 3 ;
b) 4 ;
c) 5 ;
d) 6 *.

5. Magnitli xotira qurilmalarining xotira elementlari qanday material asosida yaratiladi?
a) perfolenta, perfokartalar ;
b) triggerlar;
c) ferrit xalqalar, ferrit plastinkalar, yupqa magnitli plyonka *;
d) golografiya elementlaridan .

6. Xotira qurilmalari murojaat usullari bo'yicha necha turga bo'linadi?
a) 5 ;
b) 4 ;
c) 3 * ;
d) 2.

7. Bipolyar tranzistorlar asosida qurilgan xotira qurilmasini ko'rsating.
a) K 155RU *;
b) K 573RF4 ;
c) KR541RU3;
d) SAV8051.

8. K 155RU 1 xotira elementini xajmini ko'rsating.
a) 16x1 bit *;
b) 256 x1bit ;
c) 1024 x1bit ;
d) To'g'ri javob yo'q.

9. K 155RU 51 xotira elementi murojaat vaqtini ko'rsating.
a) ≤ 30ns ;
b) ≤ 60ns *;
c) ≤120 ns ;
d) ≤100 ns .

10. K573RF4 qayta programmalashtiriladigan doimiy xotira qurilmasining asosiy vazifasi nima?
a) tezlikni oshirish ;
b) aniqni oshirish ;
c) hajimni oshirish *;
d) barcha javoblar to'g'ri.

11. K573RF4 xotira mikrosxemasidagi buyruqlar qanday nurlar yordamida o'chiriladi?
a) ul`tra fioletli nurlar *;
b) ul`tra binafsha nurlar ;
c) γ nurlar ;
d) α nurlar.

12. K573RF4 xotira mikrosxemasini necha marta programmalashtirish mumkin?
a) 20 ;
b) 25 *;
c) 30 ;
d) 35 .

13. K573RF4 xotira mikrosxemasini ishchi rejimdagi kuchlanish manbasining kattaligini ko'rsating.
a) 5V *;
b) 10V ;
c) 7V ;
d) 6V .

14. K573RF4 xotira mikrosxemasini xotira xajmini ko'rsating.
a) 1Kbayt ;
b) 2 Kbayt *;
c) 3 Kbayt ;
d) 4 Kbayt .

15. K 155RU 1 xotira elementi nechta triggerdan tuzilgan?
a) 4 ;
b) 8 ;
c) 16 *;
d) 32 .

16. Xotiraning qaysi turida faqat o'qish mumkin?
a) tezkor xotira ;
b) doimiy xotira *;
c) kesh xotira ;
d) video xotira.

17. WINDOWS 95 programmasini to'laqonli ishlatish uchun qancha xotira kerak bo'ladi?
a) 1 Megabayt ;
b) 4 Megabayt ;
c 10 Megabayt ;
d) 16 Megabayt *.

18. PENTIUM_2,3 kompyuterlarida kesh xotira hajmi qancha K baytni tashkil qiladi?
a) 512K bayt *;
b) 256K bayt ;
c) 1024K bayt ;
d) 128K bayt .

19. Kompyuter tomonidan dasturlar ishlash jarayonida ko'p ishlatiladigan ma`lumotlarni saqlash uchun qaysi xotira xizmat qiladi?
a) tezkor xotira ;
b) doimiy xotira ;
c) kesh xotira *;
d) video xotira .

20. Eng kichik ma`lumot o'lchov birligini ko'rsating.
a) bayt ;
b) bit *;
c) K bayt ;
d) M bayt .

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Javob	C	B	A	D	C	C	A	A	B	C	A	B	A	B	C	B	D	A	C	B

VII BOB. PROGRAMMALASHTIRILADIGAN MIKROKONTROLLERLARNI SINFLARI VA STRUKTURALARI.

7.1. MIKROKONTROLLERLARNI SINFLARI VA XARAKTERISTIKALARI.

7.1.1. MIKROKONTROLLERLARNI SINFLARI.

Hozirgi bosqichdagi MPS lar rivojlanishining asosiy xususiyatlari shundan iboratki, bir qancha IS (KIS) asosida tuzilgan sistemalarni bitta kristalli mikrokontrollerlar asosida qurishdir. Mikrokontroller MPS Hamma elementlarini: markaziy protsessorli element (TSP), doimiy xotira qurilmasi (PZU), operativ xotira qurilmasi (OZU), registrlar kiritish/chiqarish portlari, taymerlarni o'z ichiga oladi [30,36,37,38].

Hozirgi paytda MK ni bir qator turlari chiqarilmoqda. Bu qurilmalarni hammasini uchta asosiy sinflarga ajratish mumkin:

- qurilmalarga o'rnatiladigan 8-razryadli (MK);
- 16 va 32-razryadli mikrokontroller;
- raqamli protsessorli (DSD).

Mikrokontroller oilasini ko'proq tarqalgan vakillariga sanoatda, xo'jalikda va kompyuter texnikasida keng qo'llaniladigan 8-razryadli qurilmalardir. Bu mikrokontrollerni qayta ishlash tezligi protsessorni razryadligiga bog'liq bo'lmagan logik amallarni real ob'ektlarni boshqarish uchun ishlatiladi.

8-razryadli (MK) ni ommaviyligiga Motorola, Microchip, Intel, Zilog, Atmel va boshqa firmalarni ishlab chiqarayotgan qurilmalarini sonini kengayib borayotganligi sabab bo'lyapti. Zamonaviy 8-razryadli MK bir qancha kattaliklari bilan farq qiladi.

7.1.2. AYRIM MIKROKONTROLLERLARNI XARAKTERISTIKALARI

AT89 tezkor 8-razryadli mikrokontrollerlar ko'p martali qayta programmalashtirishga mo'ljallangan, FLESH xotira programmasi kristalli bo'lgan, Intel 8x51 mikrosxemasi to'g'ridan-to'g'ri almashtirishga mos.

Asosiy farqlar:

- taktli chastotasi ko'paytirilgan – 40MGts gacha;
- xotira hajmining programmasi ko'paytirilgan – 64kB gacha;
- iste'mol qiluvchi quvvati kamaytirilgan;
- DIP, SOIC, PLCC va TOFP korpuslarida bajarish variantlari bor;

AT89S seriyadagi 8-razryadli tezkor mikrokontroller, FLESH xotira programmasi kristalli, Qo'riqchi taymer, SPI interfeysi va mukammal tugallangan qo'shimcha EEPROM xotirasiga ega.

AT89L kristallari kengaytirilgan manba kuchlanish oralig'i 2,7V dan 6,0V gacha.

AT90S (AVB) 8-razryadli tezkor mikrokontrollerlar FLESH xotira

programmasi kristalli, kuchlanish manbasining oralig'i 2,7V dan 6,0V ga teng, iste'mol qilish toki deyarli katta emas, 4MGts chastotadagi kuchlanish 3V bo'lganda 3,5mA da tipik ma'noga teng bo'ladi. Buyruqlar sistemasi 132 ta instruktsiyaga ega. Bu instruktsiyalarning ko'pchiligi generatorning bitta taktida bajariladi.

Kontrollerlar qo'shimcha EEPROM xotirasi, qo'riqchi taymer, anologli komparator va SPI interfeys bilan jihozlangan. Bu qo'shimcha vositalar orqali xotira programmasining qiymatlarini, mikrosxemani platadan olmasdan almashtirish mumkin. Kontrollerlarning oldingi turkum oilalari platalarini to'g'ridan-to'g'ri almashtirishga mos holda ishlab chiqilishi, AtmeLAT89, AtmeL89S va Intel8x51 seriyali kontrollerlari uchun mo'ljallangan. Ko'pgina mikrosxemalar kristalida, ko'p kanalli 10 bitli ATSP o'rnatilgan bo'ladi. Ikkinchi avlod AVR mikrosxemalari o'zida ko'paytirgich TNI (I^2C) interfeysi va o'chirilgan holda qayta programmalashtirish rejimini o'zida yaxlitlagan.

7.1.3. ATF 15XX AS/L MIKROKONTROLLERI

ATF 15XX AS/L Altera firmasining texnik xarakteristikalari kengaytirilgan 7000S turkumdagi mikrosxemalarining sakalovkasi bilan mos keladi va hamda o'zini tarkibida 32 dan 256 makroelementlarigacha bo'lgan sig'imdagi mikrosxemalarga ega, 160 ta kirish/chiqish 7.5ns gacha ushlab qolishi va 125mGts chastotagacha registrlash operatsiyalarini bajaradi, hamda chiqish signalini oshirish tezligini boshqarish bilan "Ochiq kollektorli" chiqishni tashkil etish imkoniyati mavjud.

Energiyani iste'mol qilishning kengaytirilgan xarakteristikalari saqlanayotgan quvvatni 1mA (seriyali) gacha 4mA iste'mol qilishni boshqaradigan rejim va iste'mol qilish quvvatini avtomatik ravishda kamaytirishni o'z ichiga oladi. Bu mikrosxemalar (ISP mode) tizimida standart JTAG (IEEESld.1149.1) porti orqali qayta programmalashtirish imkoniyatiga ega. Bu esa o'z navbatida tayyorlangan qurilmaning bosib chiqarilgan plataga boshqa ishlov bermasdan turib kovsharlangan mikrosxemalar bilan ishlatishni takomillashtirish imkoniyatini beradi. Mikrosxemalar interfeysi talablariga javob beradi.

Eng past yoki eng yuqori darajadagi temperatura ko'rsatkichlarini aniqlashda Motorola firmasining 32 bitli mikrokontrollerlari tavsiya qilinadi.

PowerPC bazadagi MPC555 va MPC566 mikrokontrollerlarning ishchi qismi temperatura chegarasi -55dan +125 gradus Selsiygacha. Bunday qurilmalarni bevosita samolyot qanotlari (temperatura - 40 ^{0}C gradus Selsiydan past bo'lgan qismlari ishlatish mumkin.

MPC555 va MPC566 mikrokontrollerlarning bir-biridan farq qiladigan xarakteristikalari.

- PowerPC protsessori 40MHz yoki 56MHz;
- SRAM 26 dan 56KB gacha ma'lumotlarni qabul qilish va uzatishni ketma-ket tekshirish uchun;

-QSMCM (QSMCM Serial Mul'ti-Channel Modules);
-UART (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter);
-SPI (Serial Peripheral Interface);
-analog kirishga ega bo'lgan 40 kanalli ikkita ATSP;
-2 yoki 3 CAN-moduli;
-PWM himoyasida modul sistemasining kirish/chiqishi;
-PTOS himoyasi;
-JTAG va BOM (Background Debig Module);
-mavjud protsessorlarga kontakt bo'yicha mosligidadir;

Ishlab chiqarilgan MetroWorks vositalari va boshqa mustaqil qurilmalari, o'zini tarkibida logik analizatorlar, sozlagich, qurilmaning simulyatsiya holati, C va C++ kompilyatorlari mavjud.

Motorola firmasining boshqa MK Power bazasida ishlab chiqarilgan MPC53X32 bitli mikrokontrollerlari ham mavjud.

MPC53X32 mikrokontrollerlarning xususiyatlari:

- PowerPC MHz;
- SRAM 26 dan 56kbaytgacha;
- Flesh-xotirasi 512 dan 1mbaytgacha;
- ma'lumotlarni qabul qilish va uzatishni ketma-ket tekshirish uchun;

QSMCM (QSMCM Serial Multi-Channel Modules).

- UART (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter);
- SPI (Serial Peripheral Interface);
- analog kirishga ega bo'lgan 16 kanalli bitta ATSP;
- bitta CAN-modul kirish/chchiqishi moduli sistemasi PWM (pulse width modulation) bilan himoyalangan;
- JTAG va BDM (Background Debig Module);
- mavjud protsessorlarga kontakt bo'yicha mosligidir;

MetroWorks va boshqa mustaqil yetkazib beruvchilar tomonidan taqdim qilinayotgan ishlab chiqarilgan qurilma o'z ichiga mantiqiy analizator, sozlagich, qurilmaning simulyator vositasi, C va C++ kompblyatorlarini o'z ichiga olgan. MPC500 doirasi uchun ishlab chiqaruvchi mustaqil yetkazib beruvchilarga quyidagilar kiradi Green Hills Software, Wind River Systems, Lauter hach, Ashling va boshqalar.

- O-In firmaning CheckWare monitori ABV (assertion-based verification) ning yagona qismidir.
- Verilog va Accellira PSL standartlarini ilgaridan mos kelgan *interopeabelnosti* strategiyasi bilan qo'llab keladi.
- CheckWare monitorlari standart interfeys *interopeabelni* loyihalarini ilgaridan xuddi shu standartdagi foydalanuvchi boshqa mahsulotlar bilan muvofiqligini tekshiradi.
- O-In firmaning PCI Express monitori SOC loyihalarida PCI Express protokoli bilan tekshiriladi. Apparatning akseleratik va emulyatsiya,

simulyatsiya qilish vaqtida PCI Express monitor foydalanuvchini protokoldagi barcha kamchiliklardan ogohlantiradi.

- Yuqoridagi interfeys monitorlarning quyidagi turlari ishlab chiqilgan: PCI, PCI-X, AMBA va DDRSDRAM
- PCI Express – ishlab chiqilgan PCI SIG uzatish texnologiyasi sekundiga 16GBaytgacha bo'lgan va teskari qo'llovchi PCI standartiga mos holda ma'lumotlarni ketma-ket ta'minlaydi (boshqaradi).
- O-In ga 1996 yilda asos solingan.
- Oni Semiconductor ML675K seriyali ARMJTDMI bazasidagi mikrokontrollerlar oilasini to'ldiradi.
- ML675K o'z aloqasi bilan ilgari ishlab chiqarilagn ML674K ga mos bo'lib, 32Kbayt SRAM ichki xotiraga, 4Kbayt ichki yuklovchi ROM ga ega. Undan tashqari ML672Q 5002 o'z ichiga 256Kbayt Flesh xotiraga, ML672Q 5003 esa o'z ichiga 512Kbayt xotirani olgan.

MK seriyali ML675K ning boshqa bir xususiyatlariga quyidagilar kiradi:

- Selsiy bo'yicha ishlab chiqarish temperatura chegarasi - 40 dan +85 ^{0}S gacha;
- Watchdog – taymer va taymerlarni umumiy belgilanishi;
- ATSP;
- Ishlash chastotasi 60Mgts gacha;
- Ketma-ket ko'p kanalli portlari o'z ichiga UART, SIO, I2C oladi.

Open Vera (OVA) – yuqori darajali programmalash tili bo'lib, aniq loyiha xususiyatlarini deklarativ konstruktsiyasini o'z ichiga olgan, dinamik va formalli verifikatsiyalashda ishlatiladi.

OVA programmasi yetkazib beruvchilarga:

- sikl simulyatsiyasini qisqartirish;
- loyihani holatini tasvirlashga to'liq ruxsat berish;
- topilgan xatolarni oldinga matn bilan bog'lab beradi;
- qulayroq testlash;
- funktsional qobiq va assertions bog'liq bo'lgan testlashlarni avtomatlashtirish imkoniyatini beradi.

Monitor TI da MSC1211-24 bitli S_0C – sistemaga yig'ilgan ma'lumotlar, MSC1211-24 bitli delta – sigma ATSP ni o'z ichiga oladi, murakkablashtirilgan protsessor 8051, flesh xotira 4K dan 32K gacha va ko'pgina ichki kristallarga ega, oddiy 8051MKga ko'ra bu protsessor 3 barobar ko'prok ishchanlik qobiliyatiga ega va kam elektr energiyasini sarflaydi (4 millivatga).

Palmchip VK – 3720 IP komponentini Serial ATA uchun ishlab chiqaradi.

VK-3720 xost sistema va tashqi xotira kontrolleri orasidagi interfeysni ta'minlaydi. VK-3720 Serial ATA protokoli buyicha 150 Mb/s tezlikni ta'minlaydi. VK-3720 ga 48 bitli adreslarni sektorlashni quvvatlash, 256 baytda FIFO uchun berilgan ma'lumotlarni, shu bilan birga kiritish va chiqarish ATAPI paketlari komandalarini ham buferlaydi. IP komponenti «host» va

«target» tomonlarida ishlashni ta'minlaydi.

VK-3720 «target» tomonida kodlash «host» komandasidan kelayotgan buyruqlarni kodlaydi, sodir bo'layotgan uzilishlarni va har xil ATA komandalarini qayta ishlayotgan qurilgan protsessor holatini tiklaydi.

Crypto Memory oilasi 1Kbitdan 256Kbitgacha chiplarni tashkil qiladi.

Crypto Memory chiplarini mavjudligi, EEPROM mustaqil energiyaligi uni autentifikatsiya protokoli havfsizligini, berilganlarni shifrlashni ta'minlaydi va bu apparatni qalbakilashtirishdan himoyalaydi.

Ma'lumotlarni tez almashtirish uchun umumiy 2 ta simli ketma-ket interfeys qo'llaniladi. Atmel firmasi AT 43USB370-USB2.0 HOST/Function Prose turdagi MK larni ishlab chiqardi.

AT 43USB370 MK markaziy protsessordan USB drayver funktsiyasini olib tashlashni ta'minlaydi.

Odatda USB bajarilayotganda 2 ta komplekt ajratiladi:

USB firmware stack va USB phhusical layer.

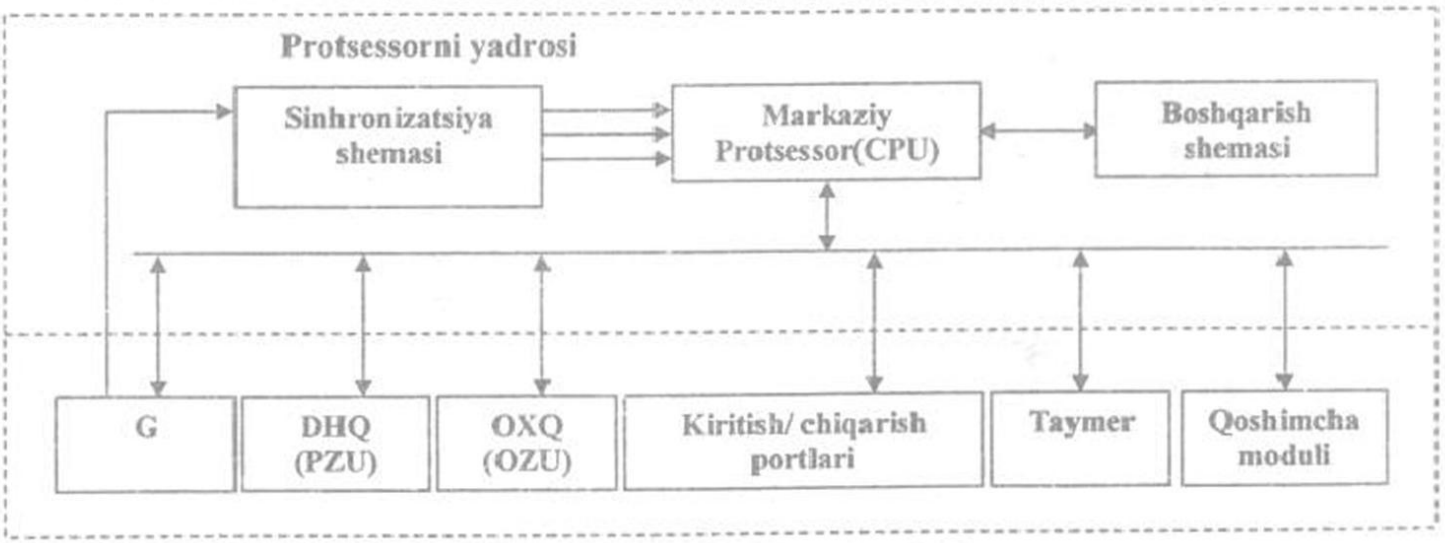
AT 43USB370 bitta chipda USB ni hamma funktsiyasini amalga oshiradi.

Ixtirochilar Nucleus COM ishlayotilayotganda elektron avtomobillar izohida protsessor ichidagi va protsessorlararo aloqani yengillashtiradi.

7.2. MIKROKONTROLLERNING PROTSESSORLI YADROSINING STRUKTURASI.

Modulli printsipda qurilganda, bitta oilaga mansub bo'lgan MK hammasi bir xil yadroli protsessorli bo'ladi. Boshqa modeldagi MK funktsional bloklari esa ulardan tubdan farq qiladi. Modulli MK strukturali sxemasi 7.1-rasmda keltirilgan.

O'zgaruvchan funktsional blok o'ziga xotira modullarini har xil tip va hajmdagilarni, kiritish/chiqarish portlari, taktli generatorlar moduli (G), taymerlarni o'z ichiga qamrab olgan. Sodda mikrokontrollerlarga qaraganda uzilishlarni qayta ishlaydigan modul protsessor yadrosining tarkibiga kiradi. Murakkablashgan MK o'zida alohida rivojlangan imkoniyatli modulni qamrab oladi.



7.1-rasm. MK modulli tashkil etilish sxemasi.

– markaziy protsessor;

– adresli, qiymatli va boshqarish shinalaridan tashkil topgan ichki kontrollerli magistral;

– MK sinxronizatsiya sxemasi;

– MK ishlash rejimini boshqarish sxemasi (MK ni iste'mol qiluvchi quvvatini pasaytirish rejimiga o'tkazish, boshlang'ich).

O'zgartiriladigan funktsional blok tarkibiga quyidagi qo'shimcha modullar kirishi mumkin: kuchlanish komparatori, analog raqamli o'zgartirgich va boshqalar. Har bir modul MK tarkibida ishlashi uchun ichki kontrollerlar magistrali (IKM) protokolini hisobga olgan holda loyihalanadi. Ushbu yondashish bir oilaga mansub bo'lgan har xil strukturali MK larni yaratish imkoniyatini beradi.

MK ni protsessorli yadrosi.

MKning protsessorli yadrosining ishlab unumdorligni aniqlovchi asosiy xarakteristikalari quyidagilar bo'ladi:

MKni protsessorli yadrosini ishlab chiqarishini asosiy xarakteristikalari quyidagilardan tashkil topgan:

- Oraliq ko'rsatmalarni saqlash uchun registrlar to'plami;
- protsessorni buyruqlar sistemasi;
- xotiraga operandlarni adreslash usullari;
- tanlash jarayonini tashkil qilish va buyruqni bajarish.

Buyruqlar sistemasi va operandlarni adreslash usullari tomonidan qaraganda zamonaviy protsessorli yadrosi 8-razryadli MK quyidagi 2 ta printsipdan birini amalga oshiradi.

– CISC (Complicated Instruction Set Computer) - arxitekturali protsessorlar to'liq komanda sistemasini beradi;

- RISC - arxitekturali protsessorlar, qisqartirilgan buyruq sistemasini beradi;

MKni protsessorini buyruqlar sistemasi.

Boshqa mikroprotsessor sistemasi kabi MKni buyruqlarini kiritish protsessori 4 ta asosiy buyruqlar guruhini o'z ichiga oladi:

- ko'rsatkichlarni yuborish buyrug'i;
- arifmetik buyruqlar;
- logik buyruqlar;
- o'tish buyruqlari.

CISC – protsessorlari adreslashning rivojlangan qulayliklarining imkoniyatlari, buyruqlarning katta to'plamini bajaradi, bu esa ishlab chiqaruvchiga kerakli operatsiyani bajarishda iloji boricha to'g'ri keladigan buyruqni tanlash imkonini beradi. CISC – arxitekturali protsessor 8-razryadli MK da qo'llanilishda 1 baytli 2 baytli va 3 baytli (ayrim hollarda 4 baytli) buyruqlar formatiga ega bo'lish mumkin. Bu holda buyruqlar ham adreslashning ixtiyoriy usullarini protsessorning ixtiyoriy registriga qo'llagan

holda ishlatish mumkin emas. Bajarish uchun buyruqlarni tanlash MK ishining bir necha tsikllari davomida baytma-bayt amalga oshiriladi. Buyruqlarni bajarish vaqti 1 dan to 12 siklgacha bo'lishi mumkin. CISC – arxitekturali MK larga Intel firmasidan MCS-51 yadroli MK kiradi, ular hozirgi paytda bir necha ishlab chiqaruvchilar tomonidan qo'llab turiladi. HCO 5, HCO 8, HC 11 oilasidagi MK Motorola firmasi va boshqa qator ishlab chiqaruvchilar.

RISC – arxitekturali protsessorlarda bajarilayotgan buyruqlar to'plami minimumgacha qisqartirilgan. Yanada murakkab operatsiyalarni amalga oshirish uchun buyruqlarni kombinatsiyalashga to'g'ri keladi. Bu holda hamma buyruqlar belgilangan uzunlikdagi formatga ega bo'ladi (masalan, 12, 14 yoki 16 bit). Buyruqni xotiradan tanlash va uning bajarilishi sinxronizatsiyaning bitta takti davomida amalga oshiriladi. RISC – protsessorining buyruqlar sistemasi protsessorning hamma registrlarini teng ishlatish mumkinligini taxmin qiladi. Bu narsa qator operatsiyalarni bajarishda qo'shimcha egiluvchanligini ta'minlaydi. RISC- protsessorli MK ga Atmel firmasining AVR MK si, Microchip firmasining PIC16 va PIC17 MK lari va boshqalar kiradi. Bir qarashda, RISC – protsessorli MK CISC MK bilan taqqoslaganda bir xil ichki magistralning taktli chastotasida juda yuqori ishlab chiqarishga ega bo'lishi kerak. Biroq amaliyotda ishlab chiqarish haqidagi savol nisbatan murakkab va bir xil emas.

Birinchidan, MK ishlab chiqarishning bahosi buyruqlar bajarilish vaqti davomida har xil sistemalarda (RISC va CISC) unchalik korrektli emas. Odatda, MP va MK ishlab chiqarishi "registr-registr" o'tkazish operatsiyalari soni bilan baholanishi yaxshiroq, ular bir sekund davomida bajarilishi mumkin. CISC-protsessorli MK da "registr-registr" operatsiyasining bajarilish vaqti 1 dan to 3 siklgacha teng bo'ladi. Bu esa RISC-protsessorli MK ning ishlab chiqarilishidan sustroqday tuyuladi. Biroq buyruqlar sistemasining ortogonalligini saqlash vaqtida buyruqlar formatining qisqartirilishini ishlatilishi RISC–protsessorini 1 ta registr buyrug'iga kirish mumkin bo'lgan sonlarni majburan cheklanishiga olib keladi. Masalan, PIC 16 MK buyruqlar sistemasi tomonidan operatsiya natijalarini yuborish ehtimolligi 2 tadan 1 ta registr-registr manba operandi F yoki ishchi registr W da ko'zda tutilgan. Shunday qilib, ruxsat etilgan bir registr ma'lumotlarini boshqasiga (manba operandi ham emas va ishchi ham emas) yuborish operatsiyasi 2 ta buyruqni ishshlatishni talab qiladi.

Bunday talabchanlik, ko'pincha umumiy ko'rsatmalar (RON) registrlaridan birini tarkibini MK portlaridan biriga yuborishda ro'y beradi. Shu vaqtning o'zida, ko'pchilik CISC-protsessorlarining buyruqlar sistemasida RON tarkibini kiritish/chiqarish portlaridan biriga yuborish buyruqlari ishtirok etadi. Ya'ni, murakkabroq buyruqlar sistemasi, ba'zida operatsiyalar bajarilishini nisbatan samarali usulini amalga oshirishga ruxsat etadi.

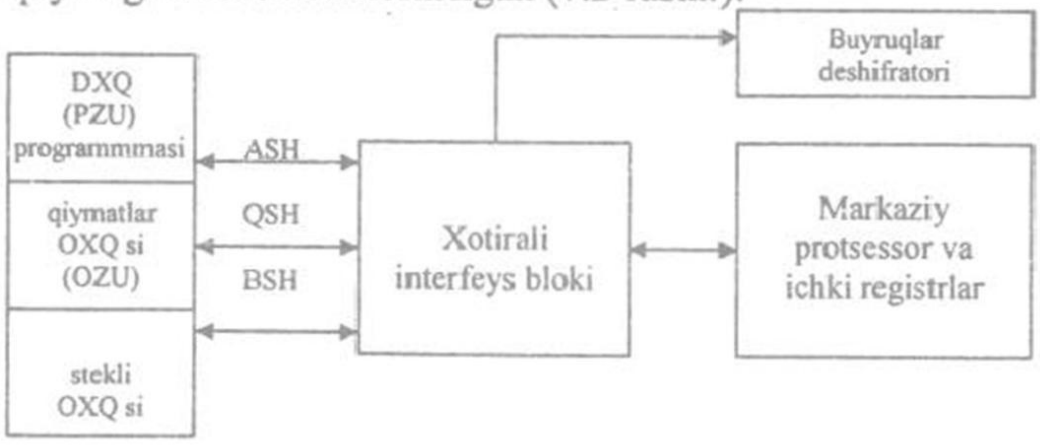
Ikkinchidan, "registr-registr" yuborish tezligi bo'yicha MK ishlab

chiqarishi konkret amalga oshuvchi boshqaruv algoritmining alohida ko'rsatkichlarini hisobga olmaydi. Shunday qilib, boshqaruvni avtomatlashtiruvchi tez harakatli qurilmalarni ishlab chiqarishda asosiy e'tiborni har xil uzatuvchi funktsiyalarni tenglamalarini ko'paytirish va bo'lishdagi operatsiyalar bajarilish vaqtiga qaratish zarur. Xo'jalik texnikasining distantsion (masofadan) boshqarish pul'tini amalga oshirishda esa mantiqiy funktsiyalar bajarilish vaqtini baholash zarur, bu esa klaviatura so'rovida va kodli ketma-ketli boshqaruv *posilkasining* generatsiyasida ishlatiladi. Shuning uchun yuqori tez harakatchanlikni talab qiluvchi kritik vaziyatlarda, ishlab chiqarishni shunday operatsiyalar to'plamida baholash kerakki, ular boshqaruv algoritmida ko'p ishlatiladigan va bajarilish vaqti bo'yicha cheklangan bo'lsin.

Uchinchidan, yana shuni hisobga olish kerakki, MK ma'lumotlar lug'atida ko'rsatilgan sinxronizatsiya chastotalari odatda ulanadigan kvarsli rezonator chastotasiga to'g'ri keladi, bu vaqtda esa markaziy protsessorning davomiylik sikli **VKM** (izoh berish kerak) almashish chastotasi bilan aniqlanadi. Bu chastotalarni munosabati har bir MK uchun individual va har xil modulli kontrollerlarni ishlab chiqarishdagi taqqoslashda hisobga olinishi kerak, buyruqlarni takomillashgan 8-razryadli MK larda bajarish va tanlash jarayonlarini tashkillashtirish nuqtai nazaridan 2 tadan 1 ta oldin aytib o'tilgan MPS arxitekturalari qo'llaniladi: Fon-Neyman (priston) yoki Garvard.

7.3. FON-NEYMAN ARXITEKTURASI ASOSIDAGI MK.

Fon-Neyman arxitekturasining asosiy xususiyatiga uning umumiy xotirasini programmalar va ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatilishidadir, uning arxitekturasi quyidagi bu rasmda keltirilgan (7.2-rasm.).



7.2-Rasm. MPS strukturasi Fon-Neyman arxitekturasi asosida.

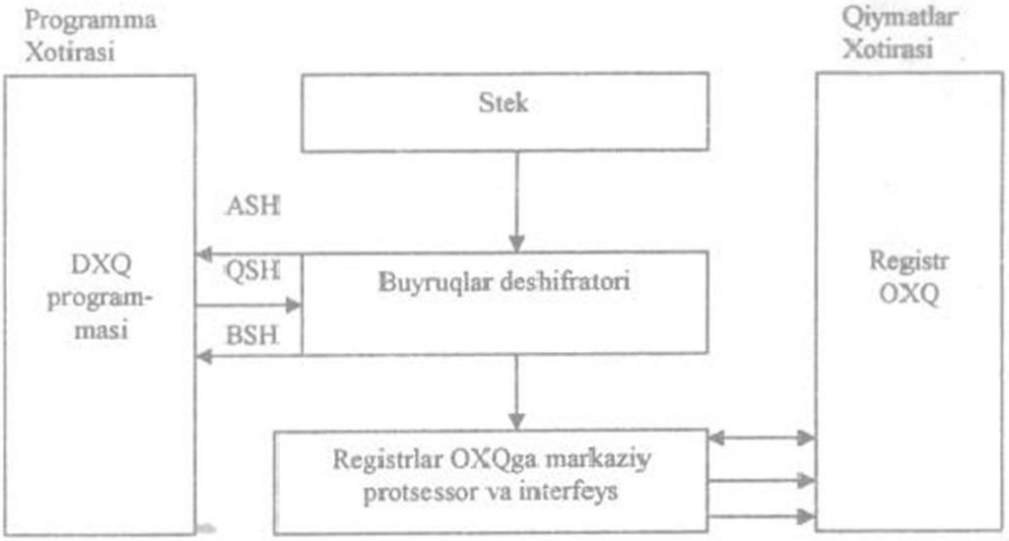
Fon-Neyman arxitekturasining asosiy ustunligi MPS qurilmalarining soddalashtirilishi, chunki unda faqat bitta umumiy xotiraga murojaat qilish amalga oshiriladi. Bundan tashqari, xotiraning yagona kengligining ishlatilish resurslarini programmalar va ma'lumotlar kengliklari orasida operativ qayta

joylashtirish imkonini beradi. Bu esa ishlab chiqaruvchining dasturiy ta'minoti nuqtai nazaridan MPS egiluvchanligini deyarli oshiradi. Stekning umumiy xotirada joylashtirilishi uning tashkil etuvchilariga dasturlashni yengillashtiradi. Shuning uchun, Fon-Neyman arxitekturasi universal kompyuterlarni, shuningdek shaxsiy kompyuterlarning ham asosiy arxitekturasi bo'lgani ham tasodif emas.

7.4. GARVARD ARXITEKTURASI ASOSIDAGI MK.

Garvard arxitekturasining asosiy xususiyatiga, uning alohida adresli fazalarini buyruqlar va ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatilishi kiradi, bu 7.3-rasmda ko'rsatilgan.

Garvard arxitekturasi 70-yillar oxirigacha MK ishlab chiqaruvchilari uning avtonom sistema boshqaruvida katta qulayliklarini borligini tushunmagunlarigacha deyarli ishlatilmagan.



7.3- Rasm. Garvard arxitekturali MPS strukturasi.

Gap shundaki, MPS ishlatilishining tajribasiga qaraganda, har xil obe'ktlarni boshqarish uchun ko'pgina boshqarish algoritmlarini amalga oshirish uchun Fon-Neyman arxitekturasining egiluvchanligi va universallik kabi qulayliklari katta ahamiyatga ega emas. Haqiqiy boshqaruv programmalarining analizi ko'rsatdiki, MK ma'lumotlarining oraliq natijalarni saqlash uchun ishlatiladigan kerakli xotira hajmi, qoida bo'yicha talab qilingan programma xotira hajmidan 1-tartibga kam bo'ladi. Bunday sharoitlarda yagona adresli fazani ishlatilish operandlarini adreslash uchun razryadlar sonini o'sishi hisobiga buyruqlar formatini o'sishiga olib kelingan. Alohida hajmi bo'yicha katta bo'lmagan xotira ma'lumotlari buyruqlar uzunligining qisqarishiga va xotira ma'lumotlari ichidan informatsiyani qidirishni tezlashtirilishiga sabab bo'lgan.

Bundan tashqari, Garvard arxitekturasi Fon-Neymannikiga qaraganda parallel operatsiyalarni amalga oshirish mumkinligi imkoniyatini borligi

hisobiga programmalarni yuqori tezlikda bajarilishini ta'minlaydi.

Keyingi buyruqni tanlash oldingisini bajarish bilan bir vaqtning o'zida ro'y berishi mumkin va buyruqlarni tanlash vaqtida protsessorni to'xtatish shart emas. Operatsiyalarni amalga oshirishning bu usuli bir xil taktlar soni ichida har xil buyruqlarni bajarilishini ta'minlashga yo'l qo'yadi. Bu esa sikllar va programmalarning kritik uchastkalarini bajarilish vaqtini nisbatan osonroq aniqlash mumkinligini beradi. Ko'pgina takomillashgan 8-razryadli MK larni ishlab chiqaruvchilar Garvard arxitekturasini ishlatadi. Biroq, Garvard arxitekturasi ayrim programma **protseduralarini** amalga oshirish uchun yetarlicha egiluvchan emas deb hisoblanadi. Shuning uchun, har xil arxitekturalar bo'yicha bajarilgan MK taqqoslanishi, aniq misollarni qo'llagan holda o'tkazilishi kerak.

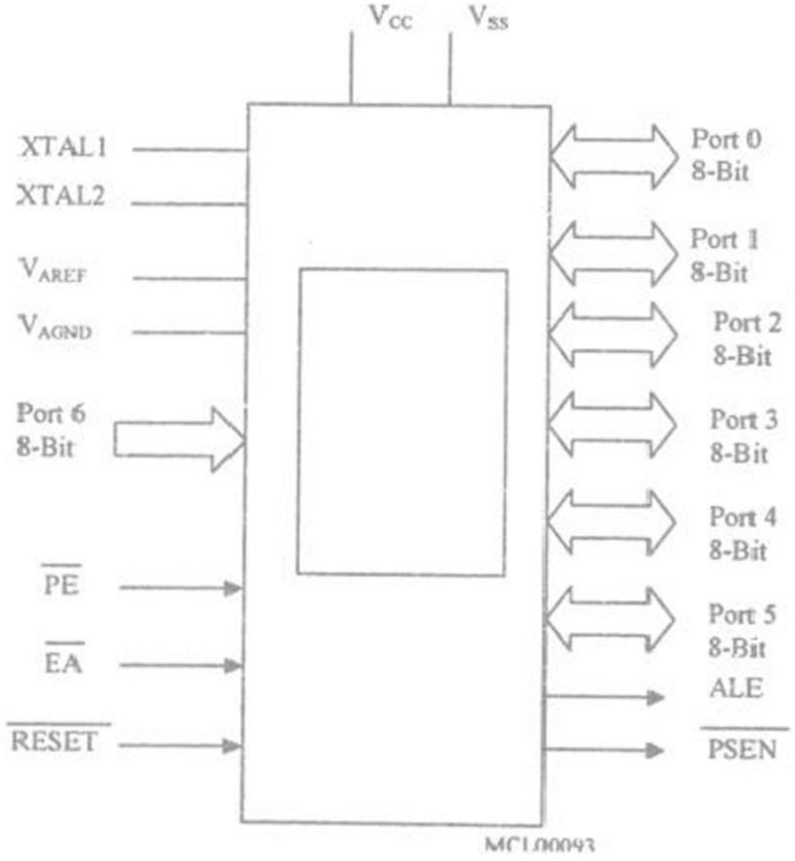
7.5. SIEMENS SAB80S535 MIKROKONTROLLERI

1. Funktsional tavsifi:

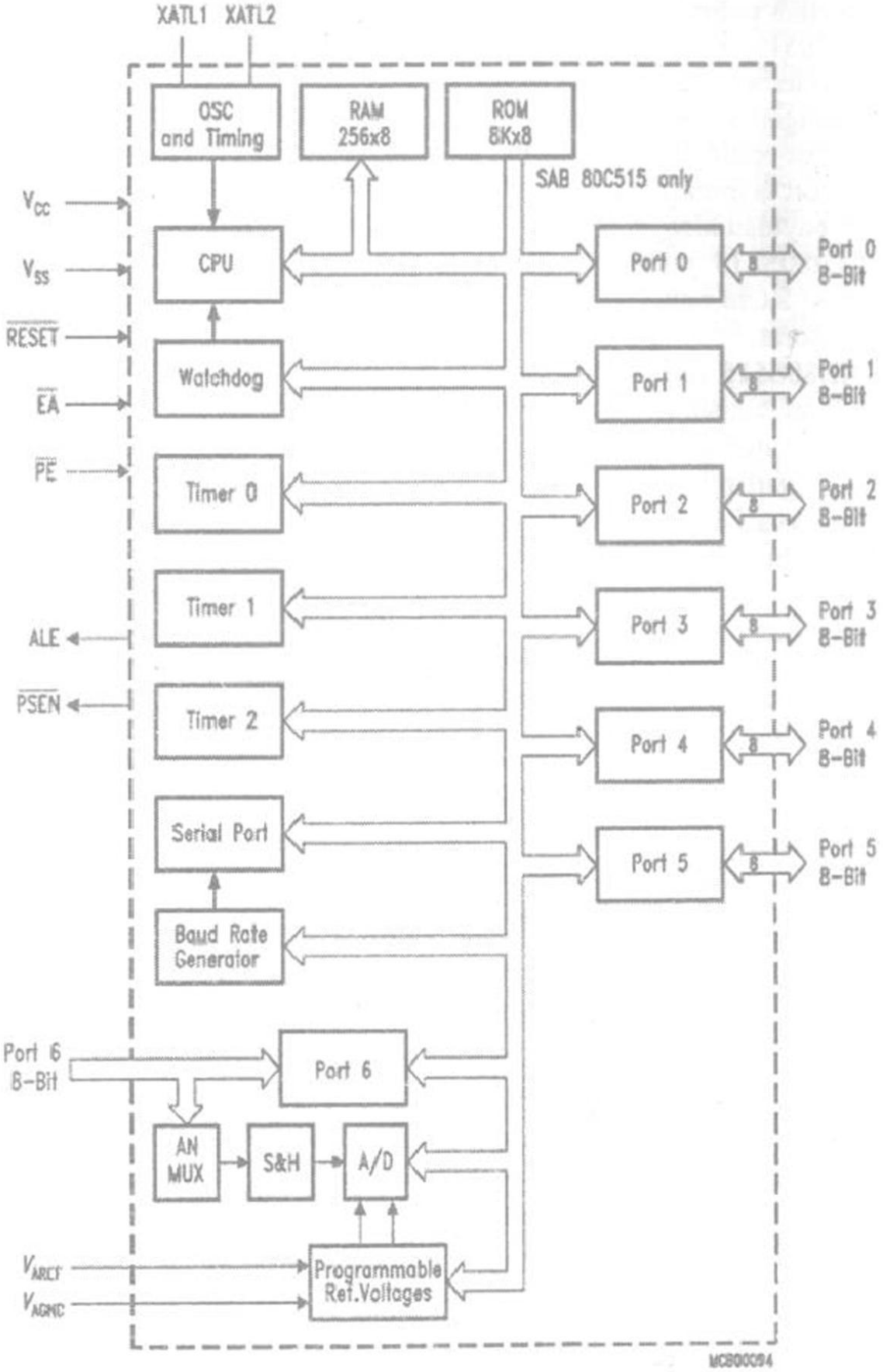
SAB80515 mikrokontrollerlar oilasi tarkibi:

* SAB80515: microcontroller-SIEMENS ACMOS texnologiyasi asosida 8Kbaytli niqobli programmalashtirilgan ROM xotira qurilmasi bilan birga tayyorlangan;

* SAB80S535: ROM-less versiya SAB80515;



7.4-rasm. SAB 80C515, 80C535 mikrokontrollerlarining grafik ko'rinishi.



7.5-rasm. SAB8051/ SAB80S51 mikrokontrolerlarning arxitekturasi.

2. Tuzilish printsiplari.

SAB80S515 mikrokontrollerlar tuzilishidan SAB8051/SAB80S51 mikrokontrollerlar oilasiga mansub.

-O'rnatilgan ko'rsatmalar:

* Tashqi xotirani kengaytiruvchi interfeys (port 0 va port 2). Dupleksli ketma-ket port taymer/hisoblagich 0 va 1 ga. Alternativ funktsiyalar port 3 ga.

* 128 baytdan kichikroq ichki RAM va 128 baytdan kichikroq ichki ROM.

* SAB80S515 mikrokontrolleri shuningdek 128 baytli ichki RAM va 4 Kbaytli ichki ROM dan, umumiy hisobda 256 baytli ichki RAM va 8Kbaytli ichki ROM dan iborat.

* SAB80S515 16 bitli chastotani oldindan 2:1ga bo'luvchi hisoblagich, qayta yuklash rejimi, solishtirish va jamlash imkoniyatiga ega.

* U shuningdek 16 bitli xisoblagich qurilma, 8 bitli o'zgartirgich (Analogli raqamli o'zgartirgich), kuchlanishga asosan programmalashtirilgan ikkita qo'shimcha kvazi-ikkiyo'nalishli 8 bitli port, bitta 8 bitli analogli yoki raqamli signallarni qabul qilish porti va programmalashtirilgan chiqish soati (fosc112) dan iborat.

* Bundan tashqari SAB80S515 12 vektorli uzish strukturasi va programmalashtirilgan to'rtta muxim bosqichga ega.

Yarim o'tkazgichli gruppa SAB80S515/80S535 15 CPU.

SAB80S515 boshqarish bilan birgalikda arifmetik protsessor sifatida xam qo'llaniladi. U ikkilik kod uchun kengaytirish vositasi va BCD arifmetikasi uchun o'zining ajoyib qaytaishlash imkoniyatiga ega.

Programma xotirasidan unumli ravishda foydalanish, unga o'rnatilgan 44% dan iborat bir baytli, 41% dan iborat ikki baytli, 15% dan iborat uch baytli ko'rsatmalar asosida amalga oshiriladi.12 MGTS li kristall bilan 58% ko'rsatma 1ms da bajariladi.

3. Xotira tuzilmasi.

SAB80S515 quyida keltirilgan xotiraning to'rtta adresli soxasidagi operandlar bilan monipulyatsiyalaydi:

3.1. Programmaviy xotira.

SAB80S515 8 Kbaytli ROM chipga ega, unda qanday qilib SAB80S535 ichki ROM ga ega bo'lmasligi mumkin.

Programmaviy xotira 64 Kbaytgacha kengaytirilishi mumkin. Agar YeA chiqish HIGH qiymatini qabul qilsa va adres 1FFFH dan oshmasa unda SAB80S515 ichki ROM orqali bajaradi. 0FFFH orqali 2000N holati-tashqi programmaviy xotiradan tanlanadi. Agar YeA chiqish to'xtatilsa unda SAB80S515 tashqi programmaviy xotiradagi barcha ko'rsatmalarni qabul qiladi. Shunday qilib SAB80S535 ichki ROM ga ega bo'lmaydi, bu komponentdan foydalanishda YeA chiqish past darajali aloqaga ega bo'lishi kerak.

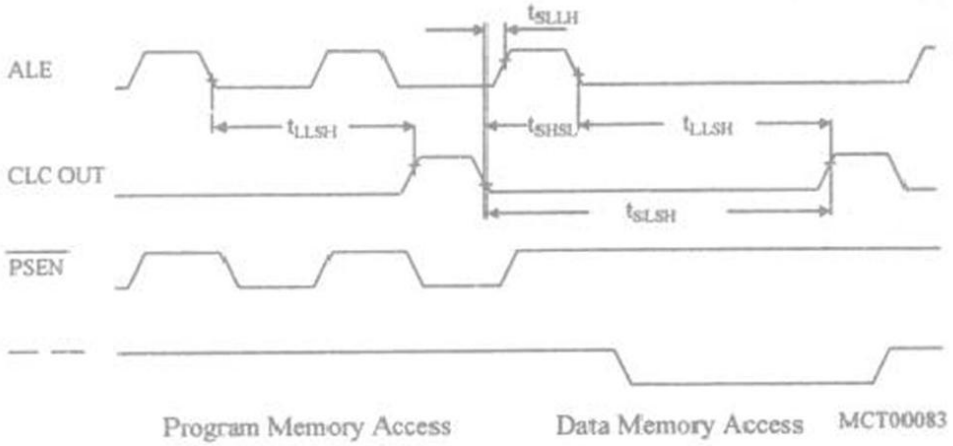
3.2. Ma'lumotlar xotirasi.

Ma'lumotlar xotirasining manzil sohasi ichki va tashqi xotira qismlaridan iborat bo'ladi. Ichki ma'lumotlar xotirasi uchta fizik, alohida-alohida va aniq bloklardan iborat:

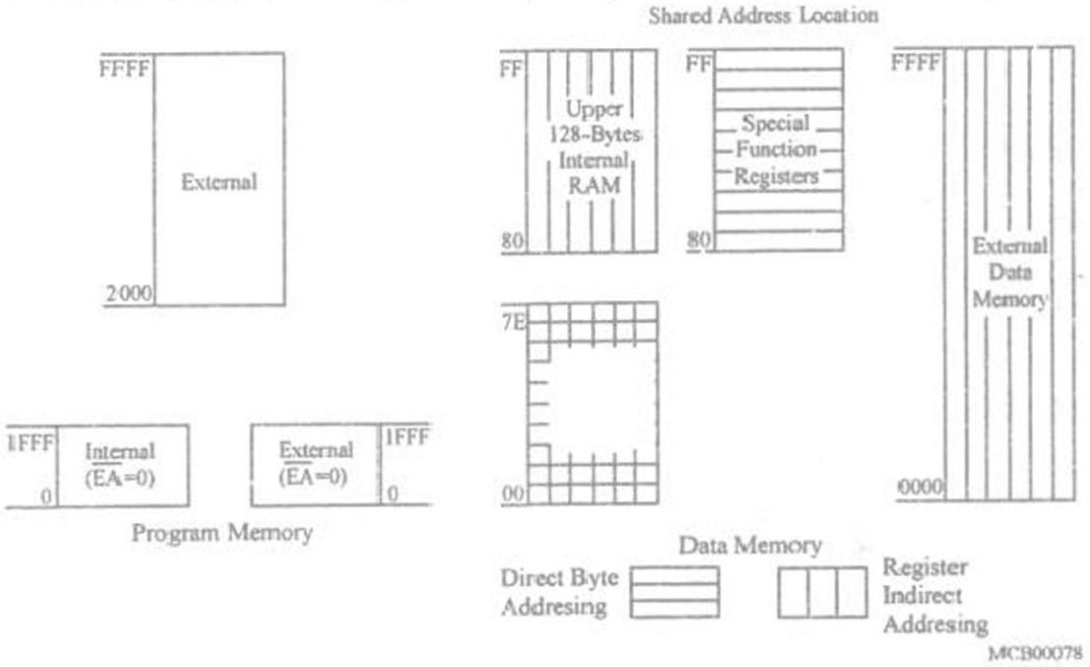
128 baytli pastroq RAM, 128 baytli yuqoriroq RAM va 128 baytli maxsus funktsional registrlar sohasi (SRF). Dastlab yuqorigi 128 baytli ma'lumotli xotira va SRF sohasi o'sha manzil bo'yicha joylashadi, ularga boshqa adreslashgan rejim orqali murojat qilish mumkin. Pastroq 128 baytli ma'lumotli xotiraga registrni to'g'ridan-to'g'ri yoki boshqa yo'llar bilan adreslash orqali murojaat qilish mumkin, yuqoriroq 128 baytli RAM ga boshqa yo'llar bilan adreslab murojaat qilinadi, maxsus funktsional registrga to'g'ridan-to'g'ri adreslab murojaat qilinadi. Sakkizta registrli to'rtta blok, har bir blok 8 bitli mul'tiregistrdan iborat bo'lib, ular RAM ning pastroq sohasida 1FH orqali 0-pozitsiyani egallaydi. Keyingi 16 bayt 2FH orqali 20N pozitsiyaga, jami 128 baytli bevosita adreslangan pozitsiyalardan iborat.

Stek xotiraning ma'lumotlar saqlanadigan sohasida istalgan o'rinni egallashi mumkin va stekning chuqurligi 256 baytgacha kengaytirilishi mumkin.

Tashqi ma'lumotlar xotirasi 64Kbaytgacha kengayishi mumkin va 16 bitli yoki 8 bitli adreslar bilan murojaat qilish mumkin.



7.6-rasm. Xotiraga to'g'ridan-to'g'ri murojaat qilishni tashkil etish diagrammasi.



7.7-rasm. Adreslanadigan xotira kengligi.

4. Programma qismi.

MK51 mikrokontrollerlar oilasining programma ta'minoti assembler tilida yozilgan to'liq ekranli to'g'irlagich programma FDSAB dan iborat.

Programmada kommunikatsion kanal nomerini tanlash (1 yoki 2), hamda ma'lumotlarni uzatish va qabul qilish tezligi terminal rejimida keltirilgan.

Programma menyusi quyidagi bandlardan iborat:

- programma bilan faylni yuklash <F3>;
- PMK programmasini bajarish <F9>;
- OZU ni o'qish va PMK dagi registrlar <Flt+F5>;
- PZU yoki OZU ni o'quvchi PMK buyruqlari... <F6>;
- PZU yoki OZU ni yuklash buyruqlari...<Alt+F6>;
- Progrmmani PMK ga qayta yuklash <Alt+S>;
- Buyruqlarni berilgan diapazonda dizassemblerlash <Alt+D>;
- faylda programma matnini saqlash <F10>;
- Simvolli belgilvrni o'chirish/yoqish <Alt+V>;
- Aloqa parametrlari ...<Alt+L>;
- Terminal rejimi <Alt+T>;
- Sistema haqida qisqacha ma'lumot <Alt+I>;
- Chiqish <Alt+X>;

Menyu bandlarining vazifalari:

Kompter disklarida ikkilik faylni (BIN.) programmasi bilan tanlash, to'g'irlagichga yuklash, maket buyrug'i xotirasi va ekranning dizassemblerlash ko'rsatmalari qismida yuklangan kodni dizassemblerlash.

Boshqaruvni ekrandagi foydalanuvchi PMK programmasidan maket buyruqlari xotirasiga o'tkazish.

Ichki OZU maketida jamlanganlarni va PMK dagi maxsus registrlarni hisoblash.

Ichki OZU da to'g'irlagichdan jamlanganlarni va maxsus registrlarni PMK ga yuklash.

To'g'irlagichdan jamlangan PMK buyruqlarini hisoblash (diapazon so'raladi).

To'g'irlagichning xotirasidagi programma kodini PMK buyruqlari xotirasiga yuklash.

To'g'irlagichdan jamlangan PMK buyruqlarini PMK ga yuklash (diapazon so'raladi).

To'g'irlagichning buyruqlar xotirasidagi programma kodini adreslarning so'ralgan diapazonida dizassemblerlash. Foydalanuvchi tanlovi bilan mavjud ko'rsatmalar beriladi yoki ular almashtiriladi.

So'ralayotgan foydalanuvchi programmasining dizassemblerlangan fragmenti SIEMENS SAB80S535 protsessori registrining mnemonik belgilari

bilan va simvolli belgilar bilan faylga saqlanadi. (Agar simvolli belgilarni tasvirlash rejimi qo'shilgan bo'lsa).

Dizassemblerlangan kodlarni tasvirlash rejimi ekranga o'tadi: belgilangan simvolli belgilar bilan yoki faqat o'tish adreslari bilan.

PMK ga ulangan kompyuterning navbatdagi portninomeri o'zgarishi va chastota bo'lgichning o'zgarishi vositasida port orqali uzatish tezligi.

Programmani terminal rejimida o'giirish. Bu rejimda foydalanuvchi ma'lumotlarni PMK ga navbatdagi portdan qabul qilishi va uzatishi mumkin.

Sistema haqida qisqacha ma'lumot beruvchi qism (bo'sh OP ning hajmi, mavjud diskdagi joy, aloqa parametrlari, yuklangan fayl haqida ma'lumot).

Programmadan chiqish.

Boshqaruv parametrlarini tanlash.

Elektrodvigatel rotorining aylanish chastotasi aniq parametrlari hisoblanadi. Aylanishlar sonini o'rnatuvchi qayd qiluvchi asbob vazifasini optopara bajarishi mumkin. Ammo bu holda qayd qiluvchi asbobga kelayotgan past chastotali impul'sdan chastota o'zgarishining uncha kata bo'lmagan stabillashuvi sodir bo'ladi, bu nagruzkaning o'zgarish tezligiga va o'lchashning uzoqligiga bog'liq.

Stabil xolatni uzaytirish uchun maksimal miqdordagi uzishlardan iborat disk qo'llaniladi. Bu holda dvigatel valining bir oborotiga datchikning katta miqdordagi impul'slari mos keladi. Bunday holda o'zgarish chastotasini aniq o'lchash uchun ko'p vaqt kerak bo'ladi.

7.6. K145 SERIYALI MIKROKONTROLLERLAR.

145 seriyali MP da quvvatni kam iste'mol qiluvchi, kundalik hayotda ishlatishga mo'ljallangan bitta kristalli bir qancha oddiy mikrokontrollerlar ixtiro qilingan [35].

Bu KISr – kanalli MOP texnologiyada bajarilgan, 27V kuchlanishli manbadan ishlaydi (K145IK1916 va K1011VP01 KIS 9V kuchlanishga mo'ljallangan) va halaqitlardan yuqori chidamlikka ega. Logik "O" 0 dan 2V gacha bo'lgan yuqori darajadagi kuchlanishdan beriladi, logik "1" esa 8 dan 27V gacha bo'lgan past darajadagi kuchlanishdan beriladi. Hozirgi paytda quyidagi 145 seriyadagi KIS ishlab chiqilmoqda (7.1-jadval).

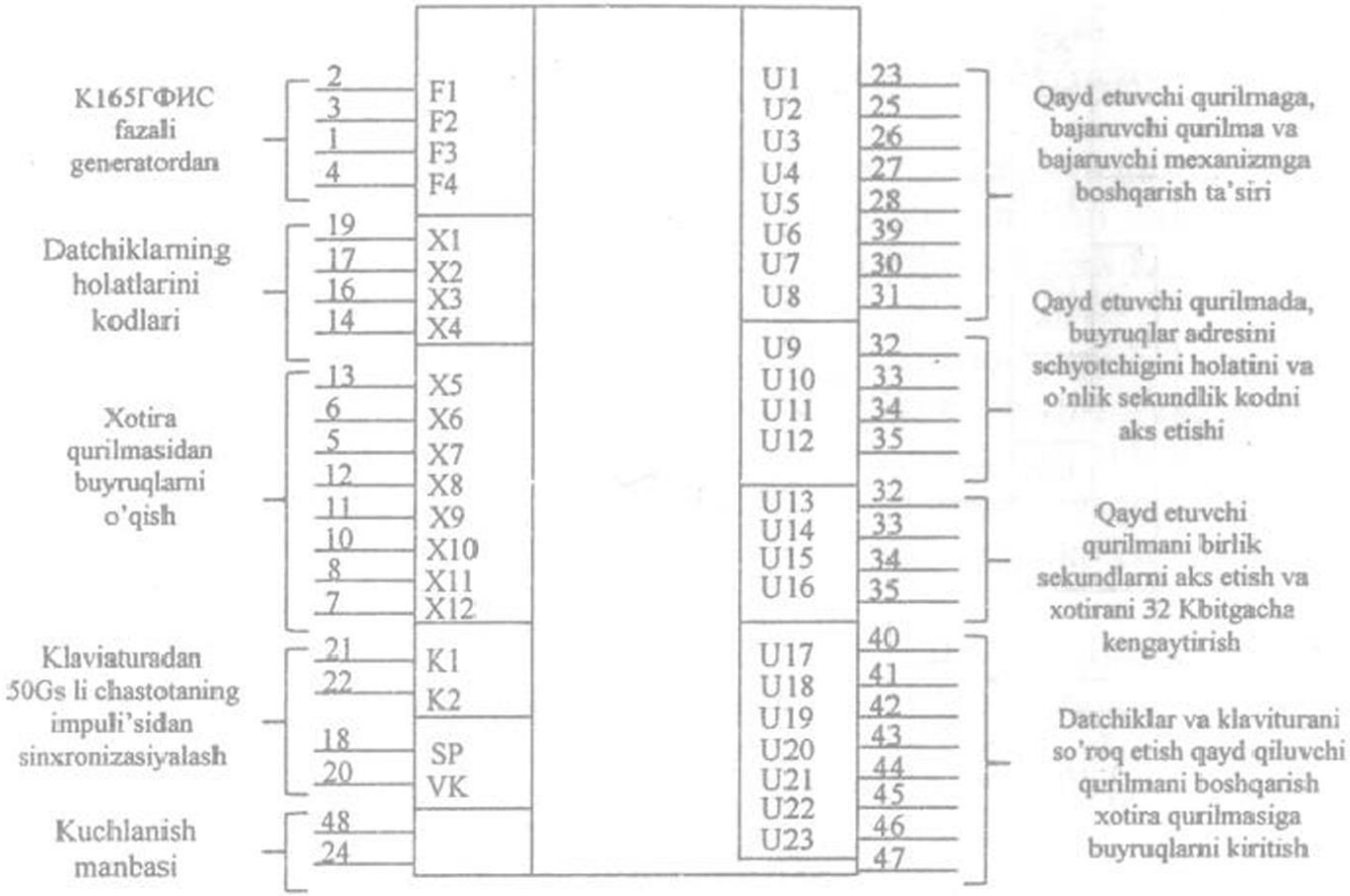
K145 seriyali MK turlari va vazifalari **7.1-jadval.**

KIS turi	Nimaga ishlatilishi	Qaerda qo'llanilishi
K145IK1801	K145IK5 kompleksi negizida qurilgan hisoblash qurilmasini periferiya qurilmalariga o'rnatilgan datchiklar bilan bog'lash.	Tekshiruvchi - o'lchovchi komplekslarda.
K145IK1807	Uy-ro'zg'or qurilmalarini, manipulyator larni (kir yuvish mashinalari, muzlatkichlar va shu kabilarni) boshqarishda.	Uy-ro'zg'or texnikasida.
K145IK1809 K145VR1810	Yuqori tezlikda bo'lmagan mikroEHM markaziy protsessorli element.	Hisoblash texnikasida.
K145IK1903	Harakat tezligini, yonilg'ini sarfini va uni zapasini avtomatik hisoblash va tekshirish.	Avtomobil elektronikasida
K145IK1910	Avtomatik tizimlarda ma'lum kattaliklarni berilgan oraliqda ushlab turish uchun ishlatiladi.	Haroratni, namlikni va shu kabilarni doimiy ushlab turishda.
K145IK1912	Telefon aloqa liniyasiga ma'lumotlarni uzatish.	Dispetcherlik punktlari bilan aloqani tezkorlik bilan bog'lanishini ta'minlash uchun.
K145IK1914	Parametrlarni diskret qiymatlarini real vaqtga bog'lab sanab turuvchi, sanagich, taymer.	Avtomatik tarzda nazorat qiluvchi tizimlarda va maishiy xizmat mashinalarida.
K145IK1914	O'zi yuruvchi tizimlarni, robotlarni, elektron o'yinchoqlarni boshqarish	Texnologik qurilmalar, uy-ro'zg'or texnikasida.
K1011VG101	Yuqori tezlikda ishlovchi texnologik qurilmalarni va jarayonlarni boshqarish uchun.	Uy-ro'zg'or texnikasida katta tezlikda ishlovchi, mikrokontrollerlarni qurish uchun.

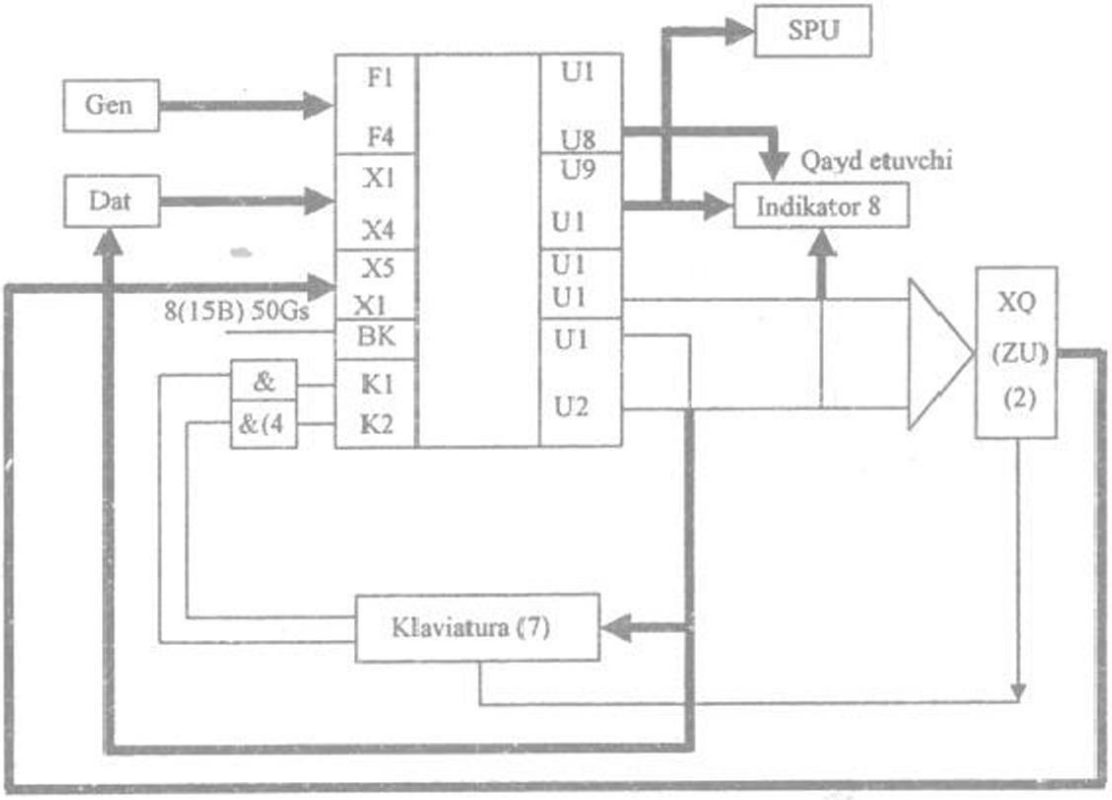
K145IK1807 KIS UNIVERSAL KONTROLLERI.

K145IK1807 KIS oilasidagi MP qo'llanilishi bo'yicha eng universaldir va xo'jalik qurilmalarini boshqarish uchun mo'ljallangandir (masalan, kir yuvish mashinalari, muzlatgichlar, SVCH pechkalar va shu kabilar), biroq bu MP boshqa joylarda ham ishlatilishi mumkin. Bu MP programma bo'yicha nazorat etilayotgan tashqi qurilmani ishlatish, ko'rsatilgan vaqtni hisobga olgan holda ulanish - ulanmasligi va datchiklarni holatlarini boshqarishga imkon beradi.

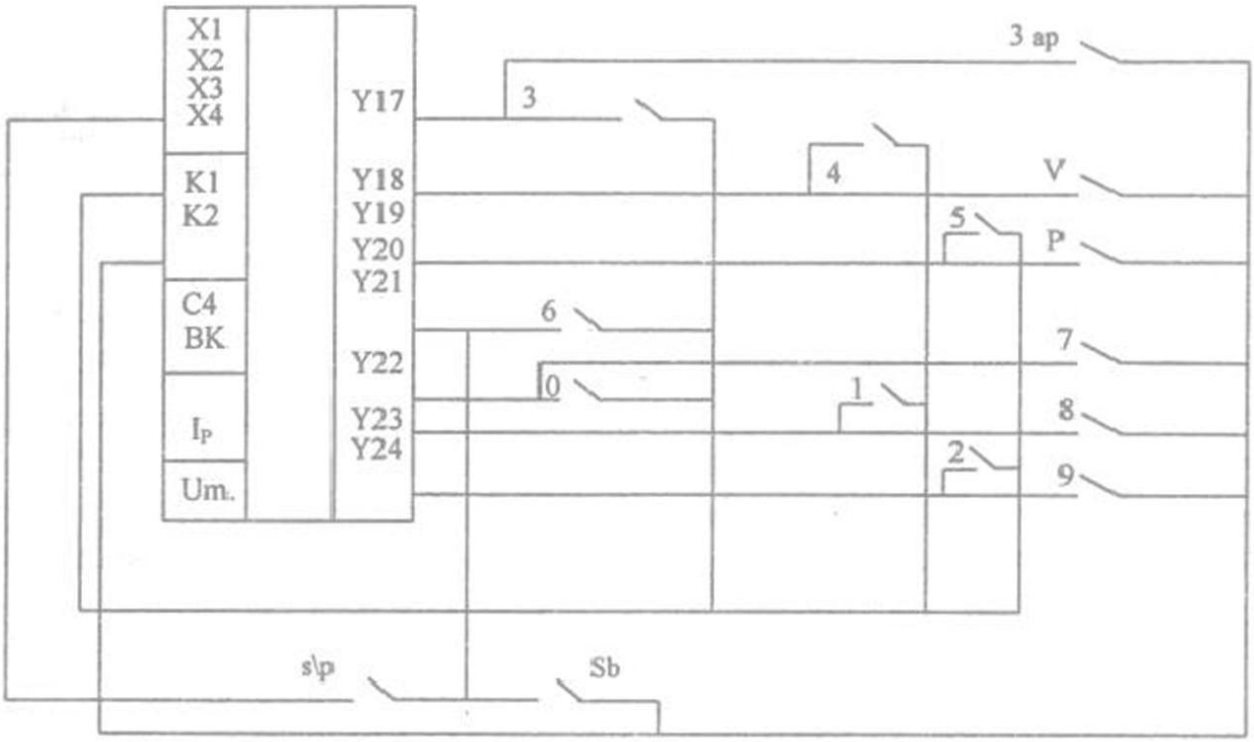
K145IK1807 KIS 48 chiqishga ega, ulardan 15 tasi kirish, 24 tasi chiqish uchun ishlatiladi. Chiqishlarini vazifasi 7.8-rasmda ko'rsatilgan.



7.8-rasm. К145ИК1807 Kontrollerini umumiy ko'rinishini chiqishlarini vazifalari.



7.9-rasm. K145 IK1807 KIS negizidagi kontrollerni tuzilish sxemasi



7.10-rasm. Klaviaturani K145 IK1807 KIS ga ulanish sxemasi

Kontroller tashqi ob'ektlarni DXQ ga yozilgan programma bo'yicha boshqaradi va boshqarish modulidan, kirish/chiqish qurilmalaridan tashkil topgan.

7.9-rasmda K145IK1807 KIS negizida qurilgan kontrollerning boshqarish modulini tuzilish sxemasi keltirilgan. U K145IK1807 KIS boshqaruvchi mikrokontrollerdan, umumiy hajmi 2Kx4 bitlik ikkita K1601RR(2) integral sxemali yarim o'tkazgichli doimiy xotira qurilmasidan, K165GF2(3) integral sxemasidagi fazalar generatoridan; K1 va K2 (4) klaviaturalarini so'roqlab turuvchi xabarlarni invertorlovchidan, kiritish/chiqarish qurilmalaridan, klaviatura va qayd qiluvchi qurilmalardan tashkil topgan.

Bu yerda programma sozlangandan keyin K1601RR1 integral sxemalari o'ziga o'xshash negizda tuzilgan DXQ si bilan almashtiriladi.

Mikrokontrollerni asosiga quyidagilar asos qilib olingan: bajaruvchi qurilmani ulash; vaqtincha ushlab turish; datchiklarni holatlarini analiz qilish; qaror qabul qilish va boshqarish buyruqlarini berish; bajaruvchi qurilmani o'chirish. Keyinchalik bu jarayon boshqa bajaruvchi qurilma uchun qaytarilishi mumkin va tegishli datchiklarni holatlariga bog'liq holda tarmoqlanadi.

Datchiklarni so'rash 8 ta shina buyicha, ya'ni KIS U17-U24 chiqishlariga 8 bitli so'rash kodlarini berib amalga oshiriladi. Buerda XI-X4 chiqishlari bo'yicha datchiklarni holatlarini bildiruvchi 4 ta bitli kod analiz qilinadi.

Boshqaruvchi ma'lumot KIS U1-U8 chqishlariga 8 bitli boshqarish kodi orqali beriladi,

Foydalanuvchi va kontroller bilan ma'lumotlarni almashib turishi uchun kiritish/chiqarish qurilmasi bor. Bu qurilmada boshlang'ich ma'lumotni va

kontrollerni, bajaruvchi qurilmani ishlashini boshqarish uchun klaviatura hamda programmani sozlashni, uni bajarilish jarayonini borishini nazorat qilish uchun qayd etuvchilar bor.

Klaviaturalarni so'rash KIS U17-U24 chiqishlaridan klaviaturani chiqish shinalariga 8 dan 27V gacha bo'lgan past darajadagi kuchlanishli xabarlarni borishini yo'qligi orqali amalga oshiriladi. Shu bilan birgalikda KIS K1 va K2 chiqishlari bo'yicha chiqish shinalari analiz qilinadi.

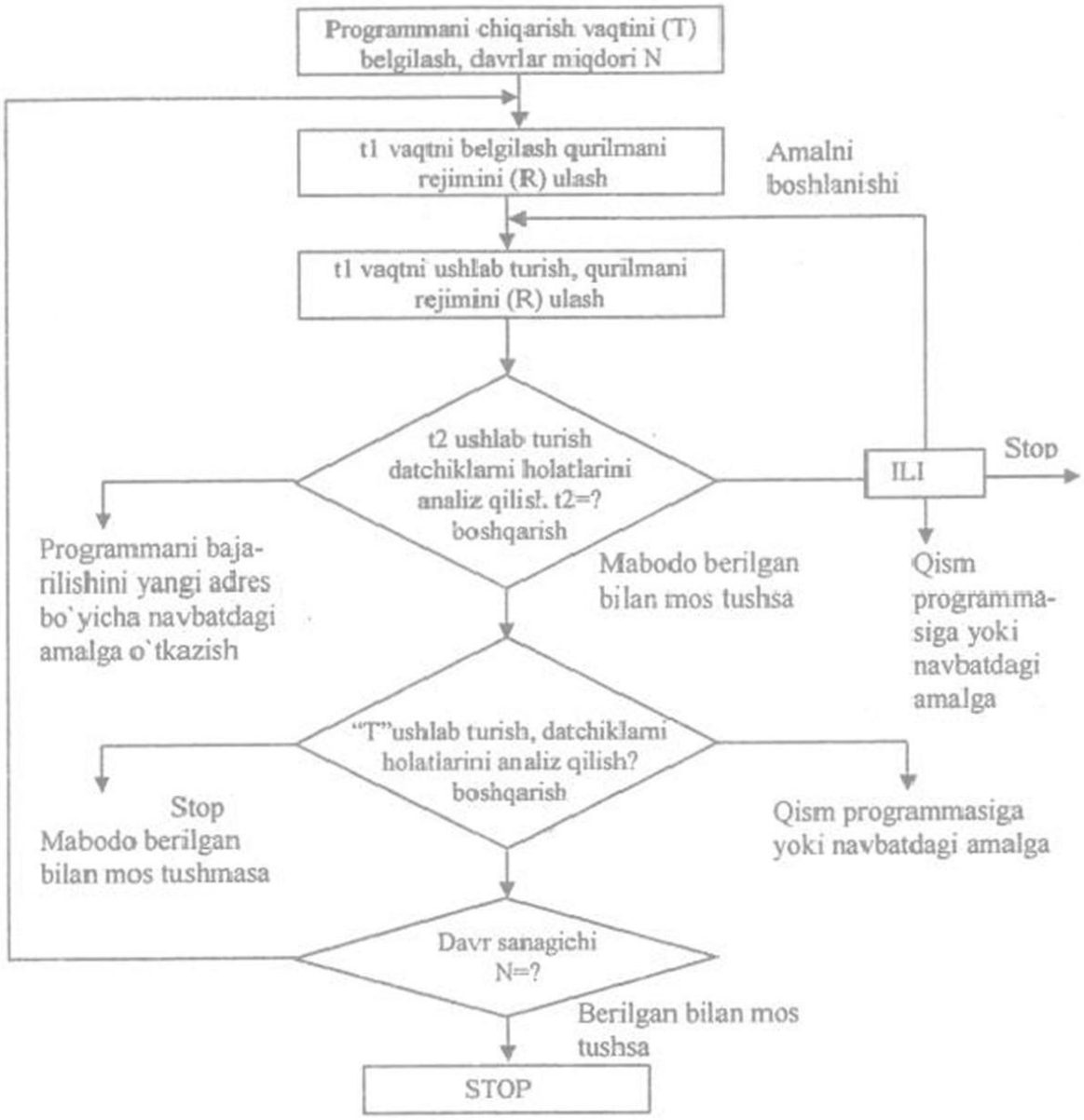
Ma'lumotlarni kiritishda klaviaturalar bosiladi, natijada tegishli zanjir ulanadi va KIS U17-U24 chiqishlarida bosilgan klaviaturani (tegishli raqamni yoki operatorni) kodini impul'slari paydo bo'ladi. Raqamli klavishalar yordamida yozilayotgan yoki bajarilayotgan programma, vaqt, adres, datchiklarni so'rovchi va bajaruvchi qurilmani boshqaruvchi ko'rsatma va ma'lumotlar kiritiladi.

Kontroller orqali boshqariladigan tashqi ob'ektni bironbir rejimini bajarish uchun, klaviatura yordamida tegishli programmani nomeri teriladi hamda boshlang'ich (berilgan) qiymatlar (vaqt, datchikni so'rash kodi va shu kabilar) KIS ni ichki xotirasiga kiritiladi. Programmani nomeri qayd qiluvchi qurilma orqali nazorat qilinishi mumkin. Boshlang'ich qiymatlar kiritilib va berilgan programmani nomeri qayd etilganidan keyin kontroller "PUSK" buyrug'ini kutish rejimiga o'tadi. Bu buyruq ob'ektni talab etilgan programmani bajarishga tayyorligiga qarab foydalanuvchi orqali kiritish/chiqarish klaviaturalaridan beriladi. Talab etilgan programmani chaqirish quyidagi tartibda amalga oshiriladi: boshlang'ich buyruq adresini kodini berish, shu adres bo'yicha ma'lumotlarni hisoblash-sanash va uni bajarish navbatdagi adresni berish va shunga o'xshash amallar.

Mikrokontroller programma bajarilishida berilgan vaqt oraliqlarini ushlab turadi, datchiklarni so'raydi, ularni holatlarini analiz qiladi va ob'ektlarga boshqarish buyruqlarini uzatadi.

Boshqarish programmasini to'xtatish berilgan programmadagi "STOP" buyrug'i bo'yicha hamda klaviatura orqali tegishli klavishalarni bosib amalga oshiriladi.

K145IK1807 KIS asosida mikrokontrollerni ixtiro etish quyidagi bosqichlardan tashkil topgan bo'lishi kerak: programmani tashkil etish, PPZU ga qism programmasini kiritish va uni sozlash (programmatordan foydalanib), sozlangan programmani PPZU dan PZU ga qayta yozish va xotirani I S ga almashtirish, kontrollerni ishlashini berilgan ob'ektni boshqarish bo'yicha tekshirish.



7.11-rasm. K145IK 1807 KIS bilan tashqi ob'ektni boshqarish algoritmi.

7.7. MAISHIY XO'JALIK TEXNIKASIDA ISHLATILADIGAN BITTA KRISTALLI MIKROEHM.

Hozirgi paytda bitta kristalli mikroEHM ni birqancha turlari ishlab chiqarilmoqda: bularga K1813, K1814, K1816, K1820 va boshqalar kiradi. Bu mikroEHM radioelektron apparaturalarida uy xo'jalik texnikalarini boshqarish tizimlarida ishlatiladi. KM1816 VE 48 turidagi bitta kristalli mikroEHM. KM1816VE48 mikrosxemasi qayta programmalashtiradigan xotiraga ega bo'lgan sakkiz razdryadli bitta kristalli mikroEHM. Xotirasi p-MOP texnologiya asosida tuzilgan bo'lib undagi ma'lumotlar ultrabinafsha nuri orqali o'chirilish mumkin. Ushbu bitta kristalli mikroprotsessorli mikroEHM (BQMMEHM) nazorat qiluvchi o'lchovchi apparatlarda, sanoatdagi robotlarda, xo'jalik texnikalarida ishlatilishi mumkin.

Qayta programmalashtiradigan xotirani borligi bu haddan tashqari katta

integral sxemasini (SBS) qo'llash imkoniyatini oshiradi.

MikroEHM mustaqil ishlash uchun kerakli bo'lgan quyidagi bloklarni (qurilmalarni): markaziy protsessorli element; buyruqlar xotirasi; qiymatlar xotirasi; kiritish/chiqarish interfeysi, taymer; o'zish sxemasini, taktli generatorni o'z ichiga olgan.

KM1816VE48 mikrosexmasi 8-razryadli qiymatlar kanaliga, 12-razryadli adreslar kanaliga egadir. Qayta programmalashtirilgan ichki buyruqlar xotirasini sig'imi 1024x8 bayt, xotiraga umumiy sig'imi 4096x8 bitga ega bo'lgan tashqi xotira qurilmasini ulash mumkin. O'zgaruvchan ichki xotira qiymatini sig'imi (OZU) 64x8, bu xotiraga 320x8, bitgacha bo'lgan tashqi qiymatlar xotirasini ulash mumkin. Bitta kristalli mikroEHM 16x8 razryadli umumiy vazifalarga mo'ljallangan registrga (RON) va 8 ta sath bo'yicha uzilish imkoniyatiga egadir. Buyruqlar tizimini bajarish tezligi -4 10^5, amal/s; o'rnatilgan generatorni chastotasi -6 mGts.

KM1816VE48 ni kuchlanish manbai 5V 5%; iste'mol qilish tokini kattaligi 135mA. Mantiqiy xabarlarni sathi;

U^0_{vx}=<0.8V; U'_{vx}>=2V; $U^0_{vыx}$=<0.45V; $U'_{vыx}$>=2.4B

Bu KIS 40 chiqishlik yaltiroq koptokli metall-keramikali korpusga joylashtirilgan va 10 °S dan Q70°S oraliqdagi haroratda ishlashi mumkin.

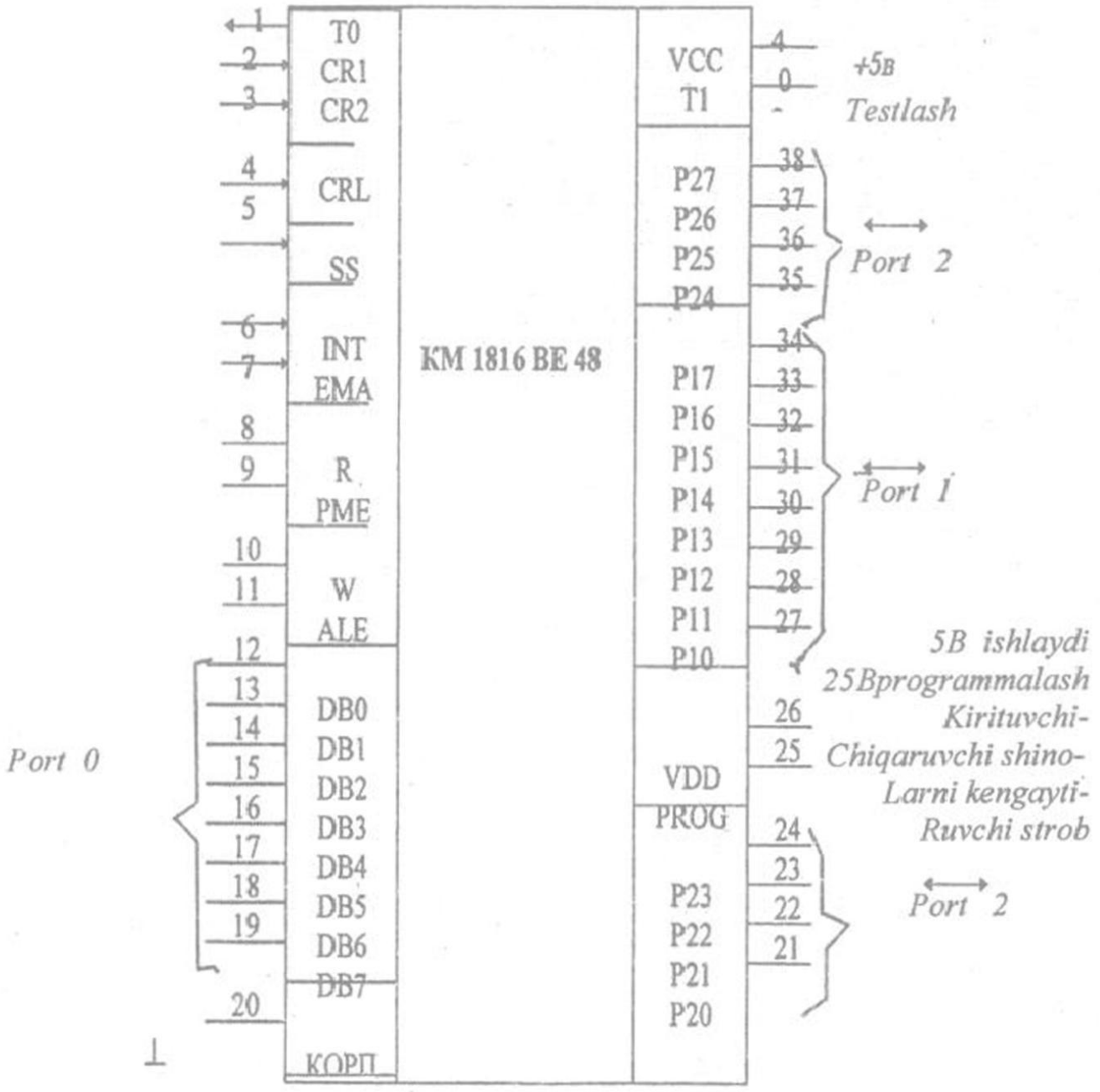
7.12-rasmda bitta kristalli mikroprotsessorni EHM oyoqlarini chiqishlari, ularni vazifalari va mantiqiy bog'lanishni tuzilishi keltirilgan. 7.2-jadvalda chiqishlarini vazifalari batafsil bayon etilgan. Buyruqlar tizimi esa pastda keltirilgan. KM1816VE48 KIS funktsional sxemasini tuzilishi va vazifalari 7.2-jadvalda keltirilgan.

Kiritish/chiqarish qurilmasi.

KM1816VE48 kiritish/chiqarish uchun 27 ta chiqish oyoqchalari ishlatiladi. Bu oyoqchalar 8 tadan chiqishga ega bo'lgan uchta 0, 1, 2 chi turlarga bo'lingan. Shartli o'tish buyruqlari bo'yicha programmani bajarilishini o'zgartirish uchun uchta testlaydigan va uzadigan chiqishlar (TO, T1, SHT) bor. Kirishi bo'yicha hamma xabarlar TTL – logikali sxema bilan mos tushadi, chiqishi bo'yicha har bir chiqishga standart bo'lgan bitta TTL element ulanishi mumkin.

Sakkiz razryadli ikki tomonga yo'nalgan 1 va 2 kvazi portlar bir xil tavsif va kiritish/chiqarish portlariga egadir. Chiqarish amali bajarilayotgan paytda 1 va 2 chi portlarini chiqishlarida qiymatlar navbatdagi seriyadagi qiymatlar paydo bo'lgunicha saqlanib turadi, kiritishda esa avvalgi qiymatlar eslab qolinmaydi.

1, 2 chi portlarga qiymatlarni kiritish faqatgina har bir chiqishlarni birdan nolga o'zgartirgandagina amalga oshiriladi.



7.12-rasm. KM1816VE48 chiqishlarini vazifalarini aniqlaydigan sxema

Shunday qilib 1 va 2 chi portlar quyidagi imkoniyatlarga ega.

1. Navbatdagi kodlar kombinatsiyasi paydo bo'lgunicha yozib qo'yiladigan ixtiyoriy kodlar kombinatsiyasini chiqarish.

2. Oldindan belgilab qo'yilgan "1" xolatini 1, 2 chi portlarni kirishlariga yozib qo'yish.

3. Ma'lumotlarni chiqarayotgan paytda 1, 2 chi portlarni ayrim razryadlarini, agarda ularga "1" chiqarilsa kirish sifatida ishlatsa bo'ladi. Ya'ni bitta razryadlarini bir paytda ayrimlarini kirish, ayrimlarini chiqish sifatida ishlatsa bo'ladi. Demak ishlatiladigan shinalar bir vaqtda kirish ham chiqish vazifalarini bajara oladi.

KM1816BE48 KIS ni chiqishlarini vazifasi. **7.2-jadval**

Chiqishlarni belgilanishi	Chiqishlarn i nomerlari	Chiqishlarni vazifalari
UAND	20	Korpus. Umumiy
u_{DD} Ucc	2 6 4	Ta'minot manbaida 5V.
PROG	25	PPZU ni programmalash rejimida impul'sli kuchlanishni manbasini kirishi. Kiritish/chiqarish kengaytiruvchisi uchun boshqaruvchi xabar - chiqish.
Pio-Pi? P20- P27	27-34 21-24	1-port. Sakkiz rezryadli ikki tomonli yo'nalishli kvazi port. 2-port. Sakkiz razryadli ikkita yo'nalishli port
DB0-DB7	35- 38 12- 19	0-port. Sakkiz razryadli ikkita yo'nalishli port. Tashqi buyruq va xotiraga murojaat qilish uchun sanagichni sakkizta kichik razryadi ishlatiladi. Kirish sifatida RME xabari bo'yicha tashqi xotirani buyrug'i bo'yicha buyruqlarni kodini qabul qiladi. Tashqi xotiraga murojaat qilganda, xabarlari buyicha qiymatlarni qabul qiladi va uzatib beradi.
TO	1	Shartli o'tishlarda ITO, INTO buyruqlari buyicha kirish vazifasida ishlatiladi. SPPZU ni programmalashtirish sifatida ishlatiladi. ENT0, CLK buyruqlari buyicha tashqi sinxronizatsiya uchun chiqish sifatida ishlatiladi va taktli impul'slarni, xabarlarni beradi.
INT	6	Vaqtincha uzish kirishi.
R W	8 [illegible]	Chiqish. O'qish uchun tashqi xotiradagi qiymatga murojaat qilgan "strob" sifatida ishlatiladi. Chiqish. Yozish uchun tashqi xotiradagi qiymatga strob sifatida ishlatiladi.
CLR	4	O'rnatish. Kirish mikrosxemalarini boshlang'ich holatga keltirish uchun ishlatiladi. Programmalashtirilgan PPZU ning adresini yozib qo'yish uchun ishlatiladi.
ALE	11	Chiqish. Adresni yozib qo'yishga ruxsat. Orqa fronti tashqi xotira qurilmasi uchun adresni stroblaydi.
PME	9	Chiqish. Tashqi xotiraga murojaat qilinganda ishlatiladi. MikroEHM uchun buyruqlar kodini stroblaydi.
SS	5	Kirish. Buyruqlarni qadamlab bajarish rejimini joriy etishda ishlatiladi.
EMA	7	Kirish. Ichki va tashqi xotira buyruqlarni tanlash uchun boshqaruvchi–Kirish. PPZU ni programmalashtirishda ishlatiladi.
CR1	2	1–Kirish. Kvartsni yoki tashqi taktli generatorni ulash uchun.
CR2	3	2–Kirish. Kvartsni yoki tashqi taktli generatorni ulash uchun
TI	39	Testlash kirishi.

Bu yerda: 0 chi port – qiymatlar porti asosiy kirituvchi/chiqaruvchi portdir. Bu port 8-razryadli bo'lib ikkita tomonga yo'nalgan, kirish va chiqishlari sinxronizatsiyalangan. Chiqariladigan xabarlar qaytatdan yoziladigan paytgacha yozilib turadi, kiritilayotgan xabarlar esa kirishlar o'qilmagunlaricha saqlanib turishlari kerak.

Qiymatlarni kiritish INSA, R buyrug'i orqali chiqarish esa OUTLP-A- orqali (akkumlyatorni qiymatini portga o'tkazish) amalga oshiriladi. Amalda shu paytda W va R chiqishlarida xabarlar tashkil etiladi.

0 chi portni ikki tomonga yo'nalgan «o'qish – yozish» uchun buyrug'idan foydalaniladi. Kanalga yozilayotgan paytda W kirishida impul's bo'ladi va chiqariladigan qiymatlar, SH kirishdagi xabarlarni orqa frontlaridan uzatishga tayyor bo'ladi. Kanaldan o'qilganda esa K kirishida impul's bo'ladi va chiqariladigan qiymatlarga beradigan xabarni orqa fronti orqali o'qishga tayyor bo'ladi.

O'qish – yozish bo'lmaganda 0 chi portni qiymatlar yo'li yuqori qarshilik holatida bo'ladi. TO, T1, SHT testlash kirishlari bevosita shartli o'tish buyrug'ini yordamida testlanadi.

Shunday qilib 9,6 buyruqdan tashkil topgan bitta kristalli mikroprotsessorli EHM qiymatlari o'zgartirish va uzatishni mantiqiy ikkilik, o'nlik arifmetik amallarni boshqarishni uzatish kabi amallarini bajarilishini ta'minlaydi.

MikroEHM arxitekurasi kirish/chiqish yo'llarini KR580 seriyali KIS ni xotira qurilmalariga kiritish chiqarish interfeyslarini qo'shimcha ulab ko'paytirishga imkon beradi.

Bu BQMEHM uy xo'jalik texnikalarida ham keng qo'llanilishi mumkin.

MKS1 MK da ushbu signallar qo'llaniladi:

ALE- adres strobi;

PSEN- tashqi xotira programmasini o'qish strobi;

RD/WR- tashqi xotira programmasini o'qish/yozish strobi;

EA- ichki xotira qurilmasiga murojaatga ruxsat berish;

TO, TI- tashqi hodisalar schyotchigini (sanagichini) kirishlari;

INTO, INTI- tashqi radialli uzishlarning so'rovlari;

RxD - ketma-ket qiymatlarni kirish kanali;

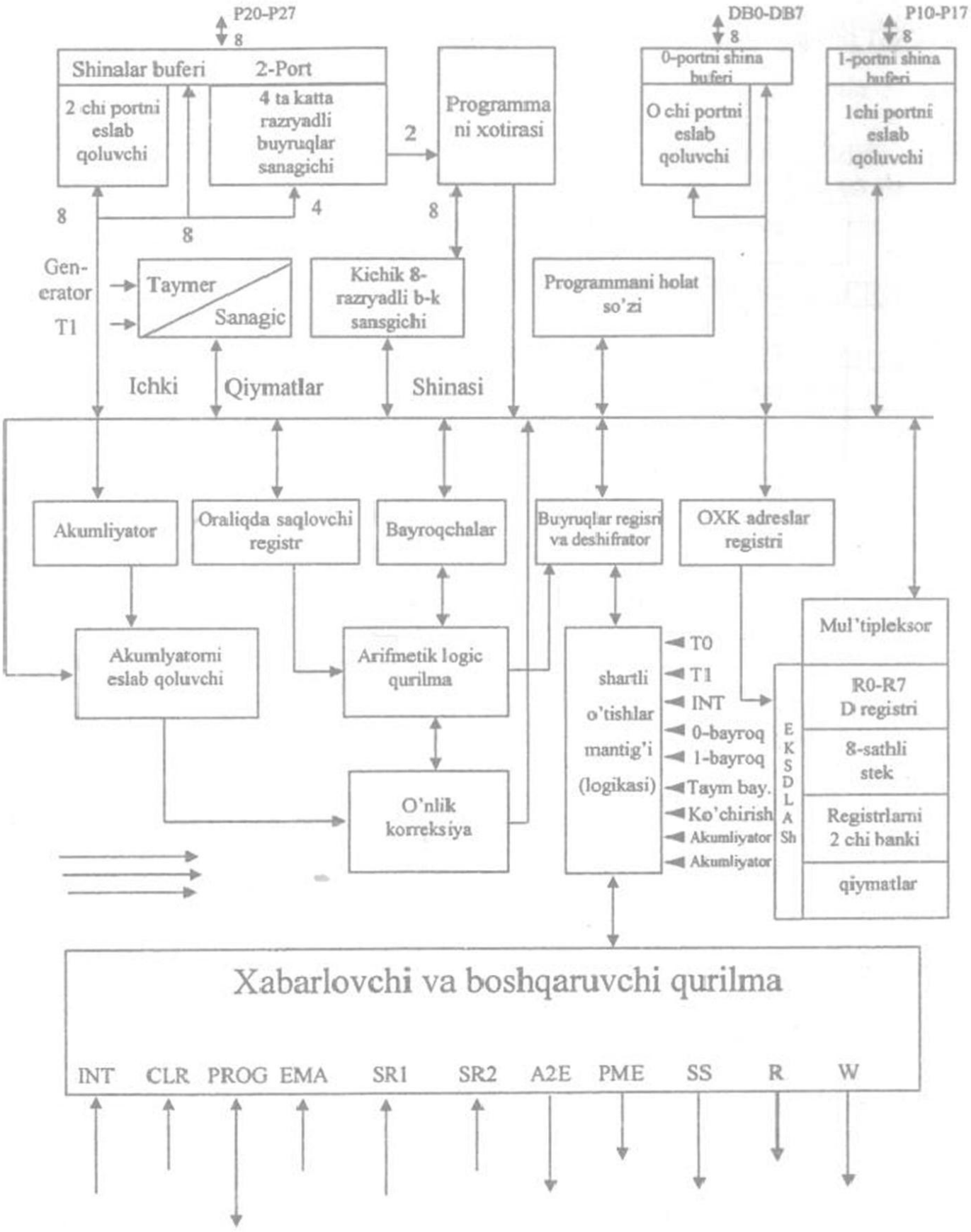
TxD - ketma-ket qiymatlarni kirish kanali;

PO, P1, P2, P3 - kvazli ikkita yo'nalishli portlar.

Bu yerda:

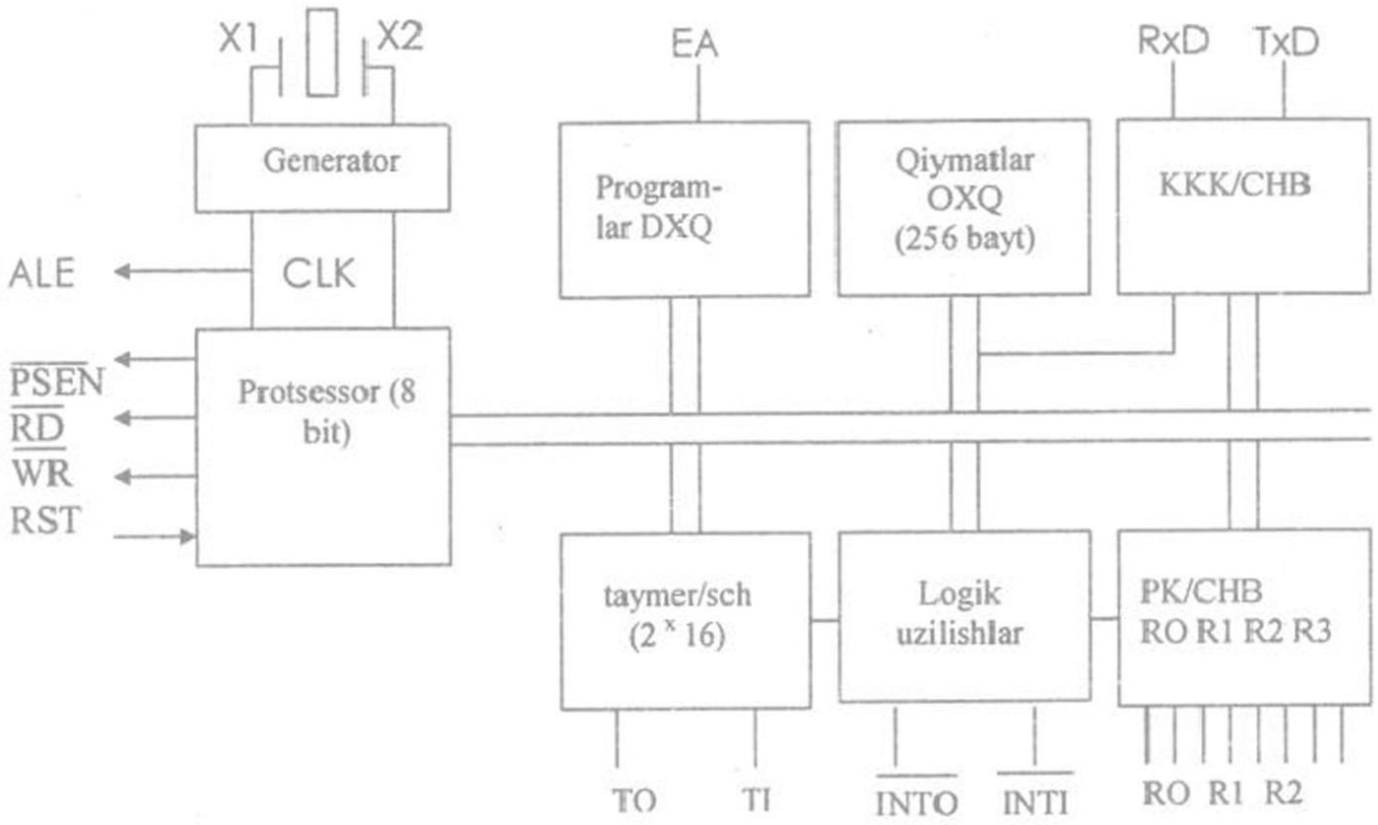
KKK/CHB - ketma-ket kirituvchi/chiqaruvchi blok;

PK/CHB - parallel kirituvchi/chiqaruvchi blok.


P20-P27
8
Shinalar buferi
2-Port
2 chi portni eslab qoluvchi
4 ta katta razryadli buyruqlar sanagichi
Programma ni xotirasi
2
DB0-DB7
8
0-portni shina buferi
O chi portni eslab qoluvchi
P10-P17
8
1-portni shina buferi
1chi portni eslab qoluvchi
8
8
4
8
Gen-erator T1
Taymer
Sanagic
Kichik 8-razryadli b-k sansgichi
Programmani holat so'zi
Ichki
Qiymatlar
Shinasi
Akumliyator
Oraliqda saqlovchi registr
Bayroqchalar
Buyruqlar regisri va deshifrator
OXK adreslar registri
Akumlyatorni eslab qoluvchi
Arifmetik logic qurilma
shartli o'tishlar mantig'i (logikasi)
T0
T1
INT
0-bayroq
1-bayroq
Taym bay.
Ko'chirish
Akumliyator
Akumliyator
Mul'tipleksor
R0-R7 D registri
8-sathli stek
Registrlarni 2 chi banki
qiymatlar
EKSDLASh
O'nlik korreksiya
Xabarlovchi va boshqaruvchi qurilma
INT
CLR
PROG
EMA
SR1
SR2
A2E
PME
SS
R
W

7.13-rasm

MKS51 turidagi bitta kristalli kontrollerlarni strukturali sxemasi 7.14-rasmda keltirilgan.



7.14- Rasm. MKS51 turidagi bitta kristalli kontrollerni (mikroEVM) strukturali sxemasi.

7.8. PIC SERIYALI MIKROKONTROLLERLAR.
7.8.1. PIC16CXXX OILASIGA MANSUB MIKRKONTROLLERLARNING AFZALLIKLARI.

Mmicrochip kompaniyasining PIC **(Peripherial Interface Controller)** oilasiga mansub mikrokontrollerlari mikrokontrollerlarning hamma zamonaviy texnologiyalarini birlashtiradi: Elektr yordamida programmalashtiriladigan PPZU, kam elektr toki sarfi, katta zichlik, yaxshi rivojlangan RISC-arxitektura, funktsional tugallanganlik va kichik hajmli va h.k.z. Mahsulotning keng qamrovli ekanligi mikrokontrollerlarni har xil turdagi ishlarga mo'ljallangan qurilmalarda qo'llash imkoniyatini beradi.

PIC16CXXX oilasiga mansub mikrokontrollerlar garvard arxitekturasi bo'yicha tuzilgan RISC-mikroprotsessor asosida tuzilgan, HCMOS texnologiyasidagi 8-razryadli mikrokontrollerlardir. 0,5 dan 4k so'zgacha (komanda so'zli razryadligi 12-14 bitga teng) hajmdagi ichki DXQ komandalariga ega. PIC-kontrollerlarning xotirasi 32-128 bayt hajmli registrli fayl ko'rinishida tashkil etilgan bo'lib, ularda 7 dan 16 gacha registr sistemasini boshqarish va tashqi qurilmalar bilan ma'lumot almashinishini tashkil etish uchun ajratilgan.

Bu qurilmalarning asosiy afzalliklaridan biri manba kuchlanishining juda keng diapazonda ekanligidadir (2-6V). Toknig sarfi 32767 Gts chastotada 15 mkA dan oshmaydi, 4MGts chastotada 1-2mA, 20Mts chastotada 5-7mA va mikrosarf rejimida (SLEEP rejimida) 1-2mkA.

Uch xil diapazondagi haroratga ishlashga moslashgan modifikatsiyalari ishlab chiqariladi: 0 dan 70^0S gacha, -40 dan 85^0S gacha va – 40 dan 125^0S gacha.

PIC16F8X GURUHCHASIDAGI MIKROKONTROLLERLAR.

Asosiy tavsiflari. PIC16F8X guruhidagi mikrokontrollerlar PIC16CXXX guruhidagi 8-razryadli KMOP mikrokontrollerlari oilasiga aloqador bo'lib, ular narxining arzonligi, to'liq KMOP texnologiyasiga ega ekanligi va yuqori texnologiyada ishlab chiqarilganligi bilan xarakterlanadi.

Guruhcha tarkibiga PIC16F83, PIC16CR83, PIC16F84 va PIC16CR84 mikrokontrollerlari kiradi. PIC16F8X guruhchasining asosiy tavsiflari 5.1-jadvalda keltirilgan [37,43,44,45].

PIC16F8X guruhchasidagi hamma kontrollerlar RISC-protsessorli garvard arxitekturasini ishlatadi va ular quyidagi asosiy xususiyatlarga ega:

- faqat 35 ta oddiy komanda ishlatiladi;
- ikkita siklni tashkil qiluvchi o'tish komandasidan tashqari hamma komandalar bitta davrda bajariladi (10MGts chastotada 400ns);
- ishlash chastotasi 0Gt....10MGts;
- alohida ajratilgan ma'lumotlar shinasi (8 bit) va komandalar shinasi (14 bit);
- DXQ yoki elektrik qayta programmalashtiriladigan Flash-xotirada tuzilgan 512x14 yoki 1024x14 xotirali programma;
- 15 ta 8-razryadli maxsus funktsiyalar registri (SFR);
- Sakkiz sathli apparatli stek;
- Ma'lumotlarni va komandalarni bevosita, bilvosita va aralash adreslash;
- 36 yoki 68-razryadli umumiy qo'llanuvchi registri (GPR) yoki OXQ;
- to'rtta darajali uzilish manbasi:
  - tashqi kirish RBO/INT;
  - taymerning to'lib toshishi TMRO;
  - V portning tarmog'idagi signallari o'zgarishi;
  - EEPROM xotirasiga ma'lumotlarni yozishning tugallanishi.
- 64x8 li elektrik qayta programmalashtiriladigan EEPROM ma'lumot xotirasi 1000000 marta o'chirish/yozish imkoniyati bilan ishlab chiqarilgan;
- EEPROM da ma'lumotlarni eng kamida 40 yil davomida saqlash mumkin;

PIC16F8X guruhchasidagi mikrokontrollerlarning asosiy tavsiflari.

Ayrim PIC seriyali MK turlari va xarakteristikalari **7.3-jadval.**

Parametrlar	PIC16F83	PIC16CR83	PIC16F84	PIC16CR84
Maksimal chastota MGts	10	10	10	10
Flash-programma, xotira, so'z	512	-	1k	-
Programma, DXQ, so'z	-	512	-	1k
Ma'lumot xotirasi, bayt	36	36	68	68
RPZU (EEPROM) ma'lumotlar xotirasi bayt	64	64	64	64
Taymerlar	TMRO	TMRO	TMRO	TMRO
Darajali uzilishlar soni	4	4	4	4
Kiritish/chiqarish tarmoqlari soni	13	13	13	13
Iste'mol kuchlanishi diapazoni, V	2,0-6,0	2,0-6,0	2,0-6,0	2,0-6,0
Chiqishlar soni va korpus turi	18 DIP, SOIC	18 DIP, SOIC	18 DIP, SOIC	18 DIP, SOIC

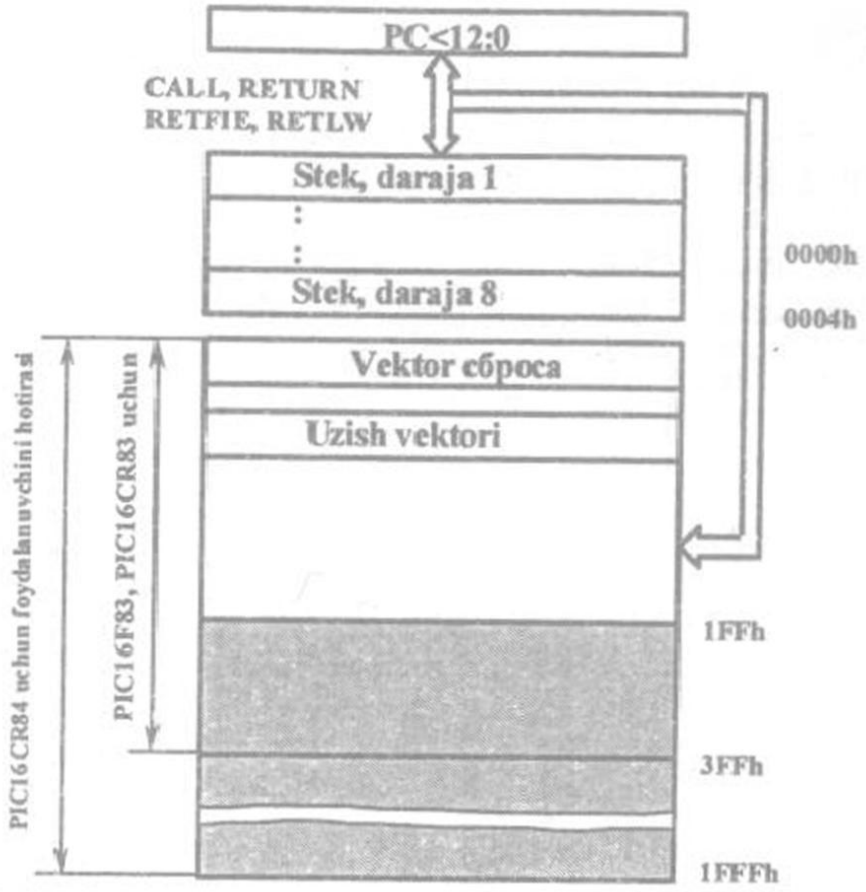
7.8.3. PROGRAMMA XOTIRASI VA STEKNI TASHKIL ETISH.

PIC16F8X mikrokontrollerining komandalar sanagichi 13 bitni tashkil etadi va 8Kx14 bitgachi hajmli programmali xotirani adreslaydi.

PIC16F83 va PIC16CR83 kristallarida faqat 512x14 xotira bor (0000h-01FFh adresli), PIC16F84 va PIC16CR84 mikrokontrollerlarda esa 1Kx14 xotira mavjud (0000h-03FFh adresli). 1FFh (3FFh) adreslaridan yuqori adreslarga murojaat qilish birinchi 512 adresga (birinchi 1K adresga) murojaatini bajaradi.

Programma xotirasini va stekni tashkil etish 7.15-rasmda keltirilgan.

Ajratib ko'rsatilgan adres programma xotirasidir. 0000h adresida nolga keltirish vektori, 0004h adresida darajali uzilish vektori joylashgan. Ko'pincha 0004h adresiga uzilishlarni aniqlash va qayta ishlash qism dasturi joylashtiriladi, 0000h adresiga esa uzilishlarni qayta ishlash qism dasturidan keyin joylashgan belgilangan joyga o'tish komandasi joylashtiriladi.



7.15-rasm. Programma xotirasi va stekni tashkil etish.

7.8.4. MA'LUMOTLAR XOTIRASINI TASHKIL ETISH.

Mikrokontrolerlarning ma'lumotlar xotirasi ikki qismga bo'linadi.

Birinchi 12 ta adreslar – bu maxsus funktsiyalar qismi (SFR), ikkinchisi esa yettita umumiy qo'lanuvchi registrlari (GPR). SFR qismi uskunalar ishlashini boshqaradi. Ikkala qism ham o'z navbatida 0 va 1 banklarga bo'linadi. Bank 0 status (STATUS) registrini PRO bitni birga o'rnatish orqali bank 1 tanlanadi. Har bir bank 128 bayt hajmga ega. PIC16F83 va PIC16RC83 lar uchun ma'lumotlar xotirasi faqat 02Fh adresgacha, PIC16F84 va PIC16CR84 lar uchun 04Fh adresgacha. 7.15-rasmda ma'lumotlar xotirasini tashkil etish ko'rsatilgan.

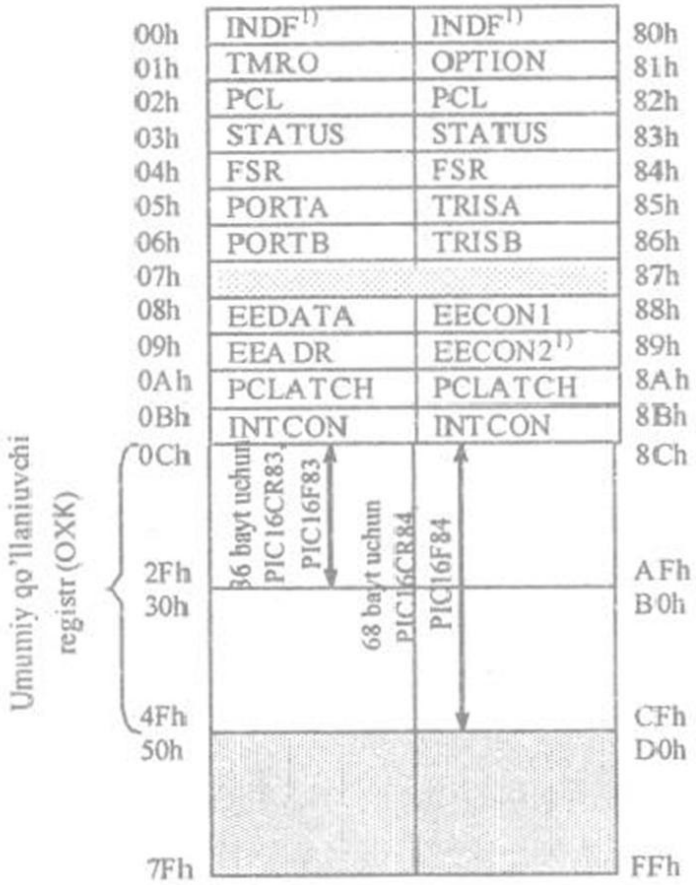
Maxsus registrlarning ba'zilari ikkala bankka ham tegishli, ba'zilari esa alohida bank 1 ga joylashtirilgan.

0Ch-4Fh adresli registrlar o'rnini statik OXQ shaklida namoyon etadi va umumiy qo'llanuvchi registrlar shaklida ishlatilishi mumkin. Bank 1 umumiy qo'llanuvchi registrlarning adreslari bank «0» ga akslanadi. Shuning uchun bank «1» o'rnatilganda 8Ch-SFh adreslariga murojaat etish bank «0» ni adreslaydi.

Status registrida RPO bitdan tashqari RB1 biti ham bor, u bu krisstallarning kelajakdagi modifikatsiyalari uchun mo'ljallangan bo'lib, to'rtta sahifaga (bankka) murojaat qilish imkonini beradi. OXQ yacheykalarining har bir registrning absolyut adresini qo'llash orqali belvosita yoki registr

ko'rsatgichi FSR orqali bilvosita adreslash mumkin.

Banklarga murojaatni bilvositali yo'l bilan adreslashda RP1:RP0 razryadlarining soni qo'llaniladi. Bu EEPROM ma'lumotli xotiraga taa'luqli. Ikki usulda ham 512 ta registrgacha adreslash mumkin.



7.16-rasm. Ma'lumotlar xotirasini tashkil etish.

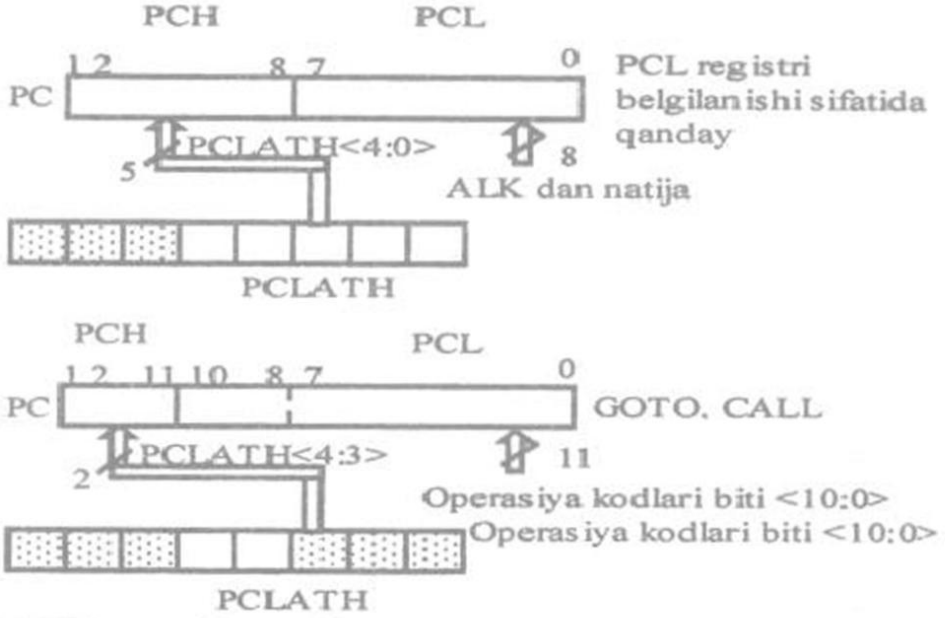
7.8.5. BUYRUQLAR SANAGICHI.

PCL va PCLATH komandalar sanagichi 13 bit razryadga ega. (PCL) sanagichning kichik bayti o'qish va yozish uchun mo'ljallangan va 02h adresda joylashgan. Komandalar sanagichining katta bayti to'g'ridan-to'g'ri o'qilishi va sanalishi mumkin emas va u 0Ah adresli PCLATH (PC latch high) registridan olinadi. Mazkur PCLATH yangi qiymat bilan yuklanganda komandalar sanagichining katta baytligi uzatiladi. CALL, GOTO komandalari bajarilishi paytida komandalar sanagichiga yangi qiymatlar yuklanganda yoki komandalar sanagichining (PCL) kichik baytiga yozilganda komandalar sanagichining katta bitlari PCLATH, ya'ni 7.17-rasmda ko'rsatilganidek har xil usullar yordamida yuklanadi.

CALL va GOTO komandalari 2k so'zgacha hajmga ega bo'lgan programma xotirasi sahifasiga yetarli bo'lgan 11-razryadli adreslarni boshqaradi.

Arifmetik amallarni komandalar sanagichi ostida bajarish mumkinligi PIC

kontrollerlarida amalning juda tez va samarali bajarilishiga olib keladi. PIC16F8X guruhchasidagi mikrokontrollerlarda sakkiz sathli 13 bit kenglikdagi apparat steki mavjud. Stek bo'limi programma bo'limiga ham, ma'lumotlar bo'limiga ham kirmaydi. Stek ko'rsatgichiga esa qo'llanuvchi murojaatiga ruxsat berilmagan. CALL komandasi bajarilganda yoki uzilish bo'lganda komandalar sanagichining joriy qiymati stekka jo'natiladi. Qism dasturidan qaytganda (RETLW, RETFLE yoki RETURN komandalari) stekdan komandalar sanagichi qiymati orqali qaytariladi. PCLATH registri stek bilan operatsiya bajarilganda o'zgarmaydi.



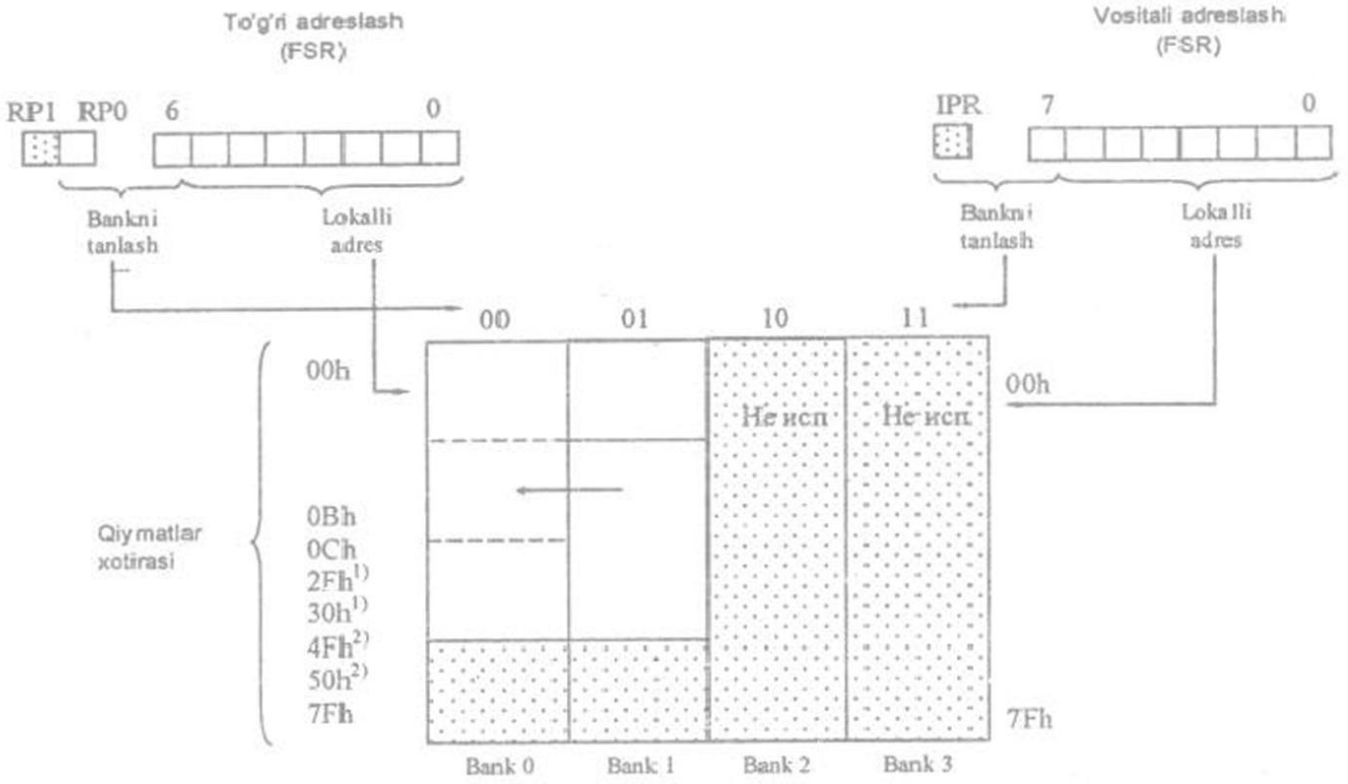
17.17-rasm. Buyruqlar sanagichlarining katta bitlarini yuklash.

Stek davriy bufer kabi ishlaydi. Shuning uchun stek sakkiz marta yuklangandan keyin, to'qqizinchi yuklanishda birinchi qiymatni qayta yozadi va h.k. Agar stek to'qqiz marta yuklansa komandalar sanagichi birinchi (dastlabki) yuklangan holati bilan bir xil bo'ladi.

7.8.6. TO'G'RI VA VOSITALI ADRESLASH.

To'qqiz bitli bevosita adreslash amalga oshirilganda 7.18-rasmda ko'rsatilganidek kichik yetti bitli bevosita adres kodi deb qaraladi. Ikkita bit esa status registridagi sahifa ko'rsatgich (RP1, RP0) vazifasini bajaradi.

Bilvosita adreslash INDE registriga murojaatni amalga oshiradi. har qanday komanda INDE (adres 00h) ni ishlatganda aslida FSR (04h adres) da joylashgan ko'rsatgichga murojaat qilgan bo'ladi. Bu INDE registrini bilvosita usul bilan o'qish 00h natijasini beradi. INDE registriga bilvosita usul bilan yozish NOP amalini bajarganday bo'ladi, lekin status bitlari o'zgarishi mumkin. Kerakli to'qqiz bitli adres sakkiz bitli FSR registri hamda status registrining IRP biti birlashuvidan hosil bo'ladi (7.18-rasm).



1) PIC17F83 va PIC16CR83 uchun

2) PIC16F84 va PIC16CR84 uchun

7.18-rasm. Qiymatlarni adreslash usullari.

7.8.7. KIRITISH/CHIQARISH PORTLARI.

PIC16F8X guruhchasidagi kontrollerlarda ikkita port mavjud: PORT A (5 bit) va PORT B (8 bit) kiritish yoki chiqarish alohida sozlanishi mumkin.

A port (PORT A) RA<4:0> kontrollerining chiqishlariga mos keladigan 5 bitli fiksatorga ega. RA4 liniyasi Shmitta triggerli kirish va ochiq stokli chiqishga ega. Portning boshqa hamma liniyalari TTL kirish sathli va KMOP chiqish buferiga ega. A porti registrining adresi 0Sh.

Portning har bir liniyasi ma'lumotlarni uzatish yo'nalishiga moslanadi va bu 85h adresda joylashgan TRISA boshqaruvchi registrida joylashgan.

Agar TRISA boshqaruvchi registrini biti 1 qiymatga teng bo'lsa, u holda shunga mos liniya kiritishga mo'ljallandi. Nol liniyani chiqarish holatiga o'tkazadi va bir vaqtning o'zida unga o'ziga mos fiksator porti registrining qiymatini chiqaradi. Manbadan uzilganda hamma liniyalar kiritishga moslashadi.

7.9. PIC SERIYALI MIKROKONTROLLERLARNI TAYMERINI VA REGISTRINI MODULLARI.

7.9.1. TAYMER/SYAYOTCHIKI MODULI.

Taymer/schyotchik TIMERO struktura moduli va uning registri TMRO va OPTIONS o'zaro bog'liqligi 5.12-rasmda ko'rsatilgan. TIMERO programlashtiriladigan modul bo'lib, u o'zida quyidagi komponentlarni mujassamlashtirgan.

1. 8-razryadli taymer/schyotchik TMRO registrga o'xshash o'qish va yozish qobilyatiga ega.

2. 8-razryadli programma yordamida boshqariladigan oldindan bo'lgich (oldindan bo'lgich).

3. Tashqi yoki ichki takt signalini tanlash uchun kirish signalini mul'tiplekseri.

4. Tashqi takt signalini sxemasini tanlash fronti.

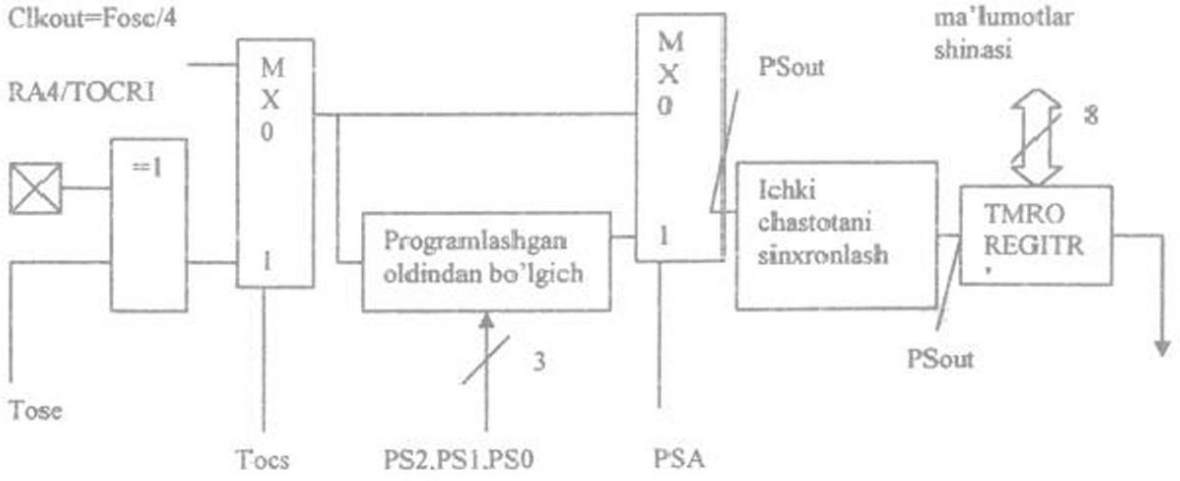
5. Registr TMRO bilan FFH to OOH to'lishi bo'yicha to'xtatishni so'rash formallashtiruvchi.

Taymerning rejimi registrning OPTIONS biti TOCS nolga tushirish yo'li bilan tanlanadi <5>. Taymer rejimida TMRO har bir komandalar siklini inkrementlashtiradi. TMRO ga informatsiya yozilgandan so'ng uni inkrementlash 2 ta komandalar siklidan so'ng boshlanadi. Bu TMRO da yozish yoki o'qish modifikatsiya-yozishni bajaradigan barcha komandalar bilan bo'ladi (misol uchun MOVF TMRO, CLRF TMRO). Buni TMRO ga to'g'irlangan ko'rsatkichni yozish yordamida oldini olish mumkin. Agar hisobni to'xtatmasdan turib TMRO ga tengligini tekshirish kerak bo'lsa, MOVF TMRO, W instruktsiyasini ishlatish kerak.

Schyotchik rejimini tanlash birlik bit TOCS ga registr OPTIONS <5> o'rnatish yo'li orqali tanlanadi. Bu rejimda registr TMRO chiqish RA4/TOCKI tashqi ta'sirdan yoki o'sish yoki so'nish fronti bo'yicha inkrementlashtiriladi. Front yo'nalishi registr OPTIONS <4> dagi TOSE biti orqali aniqlanadi. TOSE=0 bo'lganda o'suvchi front tanlanadi.

7.9.2. OLDINDAN BO'LGICH.

Oldindan bo'lgich TMRO bilan yoki Qo'riqchi taymer (Watchdog) bilan birgalikda ishlatilishi mumkin. Bo'lgichni ulanish varianti registr OPTIONS <3>dagi RSA biti orqali boshqariladi. RSA=0 bo'lganda bo'lgich TMRO ga ulanadi. Qayta bo'lgichning bo'luv koeffitsienti registr OPTIONS <2:0> RS2... RS0 bit orqali programmalashtiriladi.



7.19-rasm. TMRO taymer/schyotchik strukturali sxemasi.

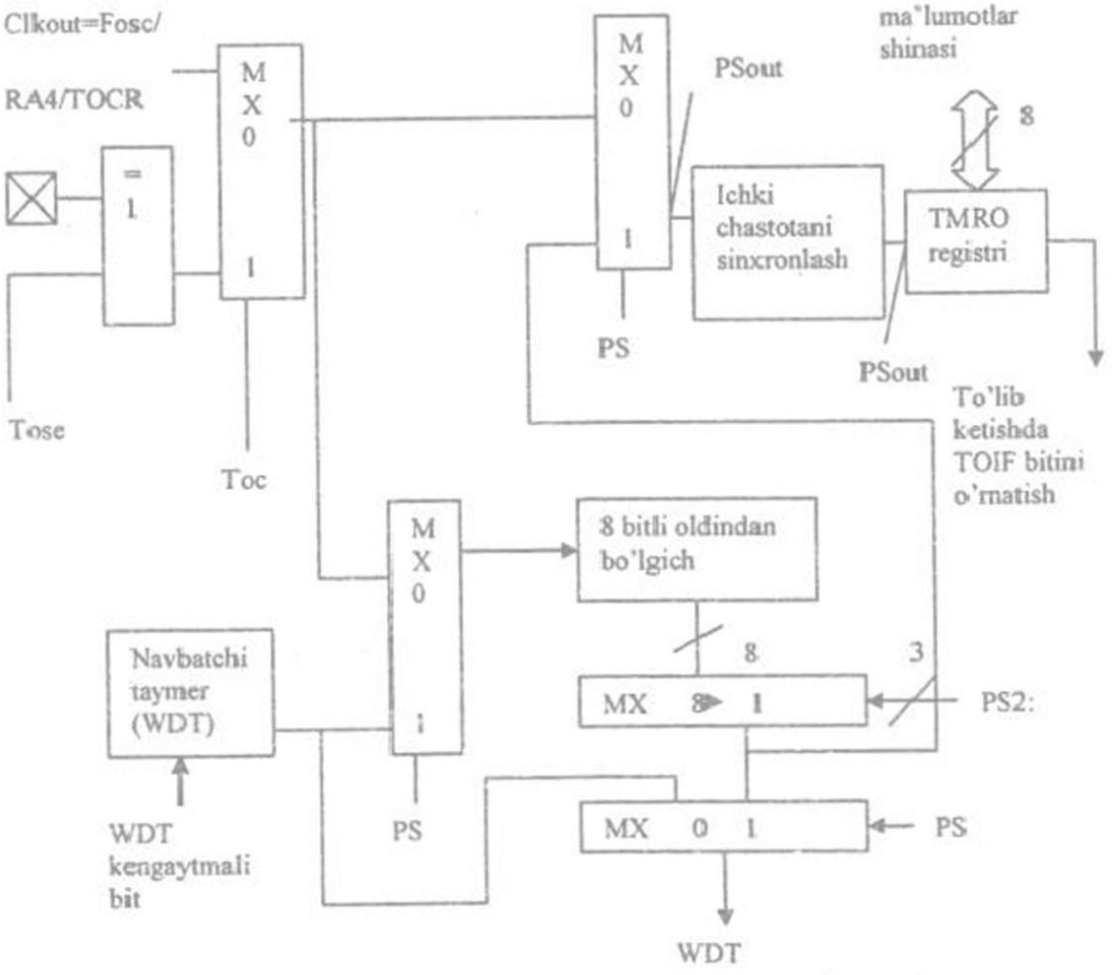
FFh dan Oohga o'tish holatida taymer/schetchik registrni to'lib ketishida TMRO bo'yicha tanaffus bo'linadi. Bunda INTCON <2> registrida TOIF so'rov biti o'rnatiladi. Bu bo'lish INTCON <2> registri TOIF biti ko'rinishida bo'ladi. Bo'lishni qayta ishlayotganda so'rov biti TOIF programm yo'li bilan tashlanib olinishi kerak. TMRO bo'yicha bo'lish jarayoni SLEEP rejimidan chiqara olmaydi, chunki bu rejimda taymer ishlamaydi.

RSA=1 bo'lganda bo'lgich Qo'riqchi taymerga oxirgi bo'lgich qilib qo'shilib qo'yiladi. Old bo'lgichni ulanish usullari 5.13-rasmda keltirilgan.

Oldindan bo'lgich bilan TMRO birga ishlatilishida, TMRO majmuasini o'zgartiradigan barcha komandalar oldindan bo'lgichni nolga tenglashtiradi. Agar oldindan bo'lgich WDT bilan birgalikda ishlatilsa, CLRWDT komandasi WDT birga oldindan bo'lgich majmuasini nol qiladi.

TIMERO moduli bilan tashqi hodisalar schyotchigi birga ishlashida, tashqi takt signali bilan ichki chastota Fosc sinxron bo'lishi kerak. Bu TMRO majmuasini aslida inkrementlantirayotgan vaqtdagi kechiqishiga olib keladi.

2 chi, 4 chi MK ning takt ishi tugagandan so'ng sinxronlashtiriladi, shuning uchun, agar oldindan bo'lgich ishlatilmasa, kirish hodisalarini fiksatsiya qilish (belgilab borish) uchun, katta va kichik signallarning kirishdagi holati RA4/TOCKI uzunligi 2 ta takt chastotasidan kichik bo'lishi kerak TOSS va ozgina ushlanish (~20ns).



7.20-rasm. Oldindan bo'lgichni strukturasi.

7.10. RPZU DAGI MA'LUMOTLAR XOTIRASI (EEPROM).

PIC6F8X mikrokontrollerlar guruhi energiyaga bog'liq bo'lmagan 64x8 EEPROM bitli ma'lumotlar xotirasiga ega, bu xotira normal ishda yozish va o'qish imkoniyatini beradi. Bu xotira OZU ning registrli xotirasi doirasiga tegishli emas. Bunga kirish bilvosita adreslashni maxsus funktsiyalari EEDATA <08h> orqali amalga oshiriladi, u o'zida yacheyka adresiga ega bo'lgan yozish va o'qish uchun 8 bitli ma'lumotlarni va EEDR <09h> mujassamlagan va shu adresga murojaat qiladi. O'qish va yozish jarayonini boshqarish uchun 2 registr EECON1 <88h> va EECON2 <89h> ishlatiladi.

Baytni avtomatik ravishda yozishda oldingi amal o'chiriladi va yangisi yoziladi. Barcha amallarni avtomatik yozish qurilmasi EEADR <5:0> bajaradi. Bu yacheykadagi ma'lumotlar tokdan uzilganda saqlanib qoladi.

EEADR registri 256 bayt ma'lumotlarni EEPROM adreslashi mumkin. MK dagi PIC6F8X guruhchalari faqat oltita kichik bayt EEADR <5:0> bilan adreslanadigan birinchi 64 bayt uchun ishlatiladi. Lekin 2 katta biti ham dekodlanadi. Shuning uchun adres 64 bit adres oralig'iga joylashishi uchun bu 2 bit «0» ga joylashtirilishi kerak.

EECON1 registr bitlari. **7.4-jadval.**

U	U	U	R/W-0	R/W-x	R/W-0	R/S-0	R/S-x
-	-	-	EEIF	WRERR	WREN	WR	RD
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Bit 4: EEIF: EEPROM ga yozish tanaffus so'rov biti. 0 = yozish operatsiyasi boshlanmagan yoki tugallanmagan. 1 = yozish operatsiyasi tugallangan							
Bit 3: WRERR: EEPROM ga yozish xatoligi biti. 0 = yozish operatsiyasi tugadi 1 = yozish operatsiyasi oldindan uzildi							
Bit 2: WREN: EEPROM ga yozish ruxsat biti 0 = EEPROM ga yozish tugadi 1 = yozish sikllariga rusat							
Bit 1: WR: yozishni boshqarish biti 0 = EEPROM ga ma'limotlarni yozish sikli tugadi 1 = yozish siklini tashkil qiladi qiladi							
Bit 0: RD: o'qishni boshqarish biti 0 = EEPROM ma'lumotlarini o'qish tashkil qilmaydi 1 = EEPROM ma'lumotlarini o'qishni tashkil qiladi							

EECON2 registri fizik registr emas. U faqat EEPROM ga ma'lumotlarni yozishda ishlatiladi. EECON2 registrini o'qish «0» ni beradi.

Ma'lumotlarni xotiraga yozayotganda, oldin adresni EEADR registriga va ma'lumotni EEDATA registriga yozish kerak. Shundan so'ng bevosita yozish vaqtida maxsus komandalar ketma-ketligi bajarish kerak.

```
Movlw 55h
Movwf EECON2
Movlw AAh
Movwf EECON2
Bsf EECON1,WR; WR biti yuklash, yozishni boshlash.
```

Bu programma qismi bajarilayotgan vaqtda vaqt diagrammasi aniq bajarilishi uchun barcha uzilishlar man etiladi. Yozish vaqti taxminan 10ms. Yozish vaqti kuchlanish, temperatura, kristalning o'ziga xos xususiyatlari bo'yicha o'zgarishi mumkin. Yozish tugallangandan so'ng WR biti avtomatik ravishda nol holatiga keltiradi, yozish tugallanganligi bayrog'i EEIF o'rnatiladi.

Ma'lumotlar xotirasiga tasodifiy yozilishlarni to'xtatish uchun EECON1 registrda WREN biti mavjud. WREN biti yoqiq holda turishi tavsiya etiladi, ma'lumotlar xotirasini yangilash bundan mustasno.

7.11. PARALLEL PORTLARNING TURLARI VA ISHLASH REJIMLARI.

Har biri MK razryadli (ko'proq P-razryadli) kiritish/chiqarish shartlariga birlashtirilgan bir qancha kiritish/chiqarish simlariga ega. MK xotirasida har bir kiritish/chiqarish portiga to'g'ri keladigan qiymatlar registrida adreslar bor. Bulardan tashqari, ko'pgina MK portlarini alohida razryadlari protsessorni bitli buyruqlari orqali so'ralishi yoki o'rnatilishi mumkin.

Funktsiyalarni amalga oshirishga bog'liq holda parallel portlarni quyidagi turlari bor:

– ma'lumotlarni faqatgina kiritish yoki chiqarish uchun mo'ljallangan bir tomonlama portlar;

– ma'lumotlarni ikki tomonga yo'naltira oladigan portlar, ma'lumotlarni qaysi tomonga yo'naltirish MK unitsializatsiya jarayonida aniqlanadi;

– alternativ funktsiyali portlar (mul'tiplekslanadigan portlar). Bu portlarni ayrim simlari MK ga o'rnatilgan periferiya qurilmalari bilan bog'langan (taymerlar, ATSP, ketma-ket interfeyslar kontrollerlari);

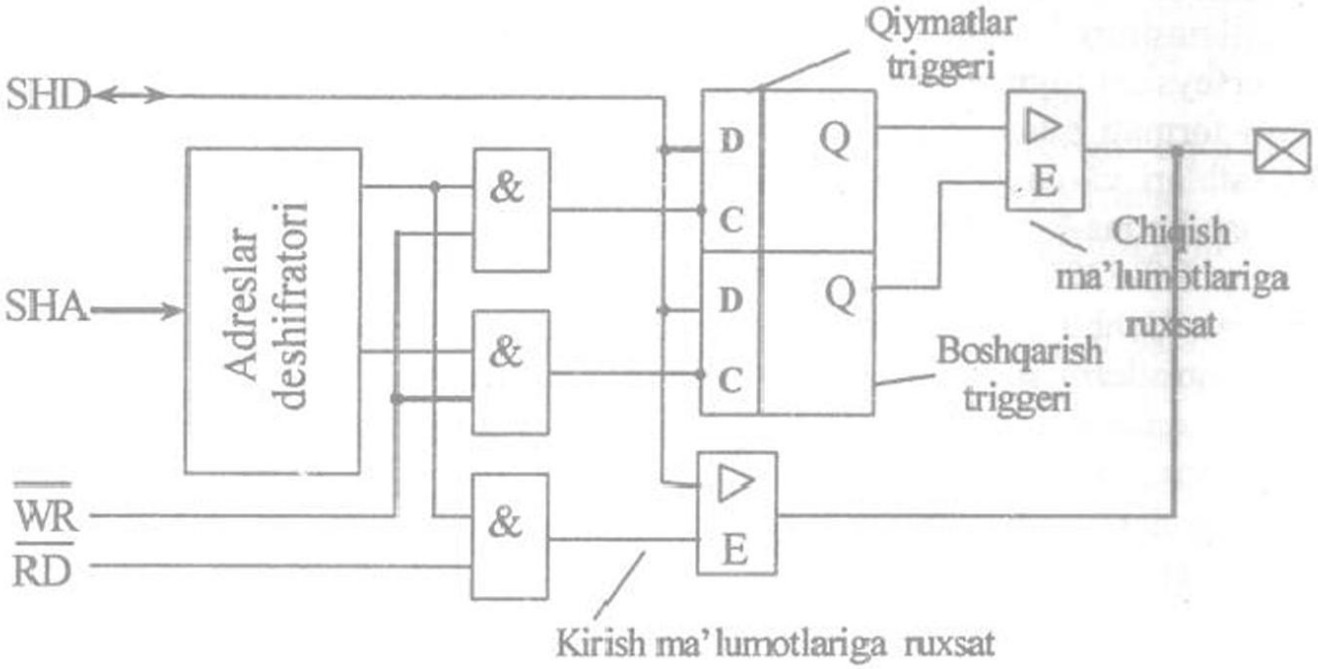
– kiritish/chiqarish buferlarini sxematexnikali programmani boshqaradigan portlar.

Portlar MK va asinxron ishlovchi boshqaruvchi ob'ektni ishlashini vaqtincha moslash vazifasini bajaradi. MK va tashqi qurilmalarga kiritish/chiqarish parallel portlari orqali ma'lumotlarni almashishini uch xil algoritmi bor:

– oddiy programmali kiritish/chiqarish rejimi;

– strobli kiritish/chiqarish rejimi;

– almashuvni to'liq tasdiqlaydigan terilma signallarini kiritish/chiqarish rejimi.



MK ikki yo'nalishli kiritish/chiqarish portining tipik sxemasi 7.21-rasmda keltirilgan:

Asosiy e'tiborni shunga qaratish kerakki, berilganlar kiritilayotganda qiymatlar trigerining ma'lumotli holatlari emas balkim tashqi chiqishga tushayotgan signallarning qiymatlari hisoblanadi. Agarda MK tashqi chiqishiga boshqa qurilmalarni chiqishlari ulangan bo'lsa, ular o'zlarining chiqish signalini sathini o'rnatishi mumkin. Bu chiqish signali, berilgan triggerining kutayotgan qiymatlarini o'rniga hisoblanadi.

Kiritish/chiqarish portining sxematexnik tashkillashtirishni boshqa tarqalgan variantiga «ochiq *istokli*» ya'ni «*kvazidvunapravlenniy*» deb ataluvchi chiqishi kiradi. Chiqishni bunday tashkillashtirish «*montajnoe* I» sxemasi bo'yicha qurilmalarni birlashtirilgan shinalarni yaratishga imkon beradi.

7.12. KETMA-KET KIRITISH/CHIQARISH MODULLARI.

8-razryadli MK tarkibida ketma-ket kiritish/chiqarishli kontrollerning modulini bo'lishi, oxirgi paytlarda oddiy hol bo'lib qoldi. Kiritish/chiqarish kontrollerini modulining vositalarida yechiladigan masalalarni uchta asosiy guruhga bo'lish mumkin:

- O'rnatilgan «*vstroenniy*» MK sistemasini yuqori darajali boshqarish sistemasi bilan aloqasi, masalan, shaxsiy kompyuter bilan. Ushbu maqsad uchun ko'proq RS-232C va RS-485 interfeyslari qo'llaniladi.
- MK nisbatan tashqi bo'lgan IS bilan aloqasi, hamda ketma-ket chiqishli fizik kattaliklarni datchiklari bilan aloqasi. Bu maqsadlar uchun I^2C, SPI interfeyslari hamda nostandart almashtirish protokollari foydalaniladi.

- Mul'timikrokontrollerli sistemalarda lokal set bilan aloqa interfeysi. Sistemalarda MK soni beshtagacha bo'lsa, odatda setlar yuqori darajali shaxsiy setli protokolli I^2C, RS-485 va RS-485 asosidagi interfeyslardan foydalaniladi.

Murakkabroq sistemalarda CAN protokoli ommaviy tus olayapti. Ma'lumotlarni almashtirish nuqtai nazaridan yuqorida keltirilgan tipdagi ketma-ket aloqa interfeyslari qiymatlarni uzatish rejimlari bilan (sinxronli yoki asinxronli), kadrni formati bilan va liniyalardagi signallarni vaqt diagrammalarini (signallarni sathlari va qayta ulanganda frontini holati) bilan farq qiladi. Qiymatlarni uzatish ketma-ket kodda amalga oshirilsa, liniyalarni soni, odatda ikkitaga teng (I^2C, RS-232C,RS-485) yoki uchtaga teng (SPI, ayrim nostandart protoklarda). Ushbu sharoit ma'lumotlarni ketma-ket almashishini tashkillashtiruvchi kontrollerni modulini loyihalashga imkon beradi. Bu yerda apparatli darajada bir qancha turdagi ketma-ket interfeyslarni amalga oshirish mumkin. Bu yerda sinxron yoki asinxron uzatish rejimiga va kadrning formati logik signallarning darajasida ushlanadi. Har bir interfeys uchun signallarni haqiqiy fizik sathi maxsus IS yordamida olinadi, ularni qabullovchi/uzatuvchi transiverlar konvertorlar deyiladi. U yoki bu 8-razryadli MK tarkibiga kiruvchi har xil turdagi mahkamlangan almashtiruvchi ketma-ket kontrollerlar orasida «defakto» URAT moduli (Uiversal Asynchronous Resiever and Transmitter) standarti moslashdi (slojilsya). UART - bu universal asinxronli qabullovchi/uzatuvchidir. Biroq UART ni modullarini ko'pchiligi asinxron almashish rejimidan tashqari qiymatlarni sinxron rejimda uzatishni tashkil qilishi mumkin.

- UART moduli asinxron rejimda ishlaganida RS-232C, RS-485, RS-422A interfeyslari uchun almashish protokolini amalga oshiradi, sinxron rejimda-almashishi uchun nostandart sinxron protokollar va ayrim modellarda SPI interfeysi qo'llaniladi. Motorola firmasining MK ketma-ket almashuvini ikkita moduli an'anali qaralgan: SCI moduli RS-232C, RS-422A, RS-485 interfeyslari uchun faqatgina asinxron qabullovchi/uzatuvchilarni joriy qilish mushkulligi bilan va SPI standartda sinxron interfeysini kontrollerini moduli.
- Analogli kiritish/chiqarish moduli.
- Analogli signallarni qabullash va tashkil etish zarurligi MK analogli kiritish/chiqarish modullarini zarurligini talab qiladi.

7.13. MIKROKONTROLLERLARDA QO'LLANILADIGAN ANALOG RAQAMLI O'ZGARTIRGICH.

MK analog signallarni kiritishini eng oddiy qurilmasi bo'lib o'rnatilgan kuchlanish komparatori xizmat qiladi. Komparator kirish anologli kuchlanishni V_{REF} tayanch potentsiali bilan taqqoslaydi va chiqishida agarda kirish kuchlanishi tayanch kuchlanishidan katta bo'lsa, logik «1» o'rnatadi.

Komparatorlarni kirish kuchlanishining ma'lum qiymatini nazorat qilish ancha qulaydir. Masalan, termostatlarda MK ga o'rnatilgan komparator kuchlanishini chiziqli bo'lgan tashqi generator bilan kombinatsiyada qo'llanilganda

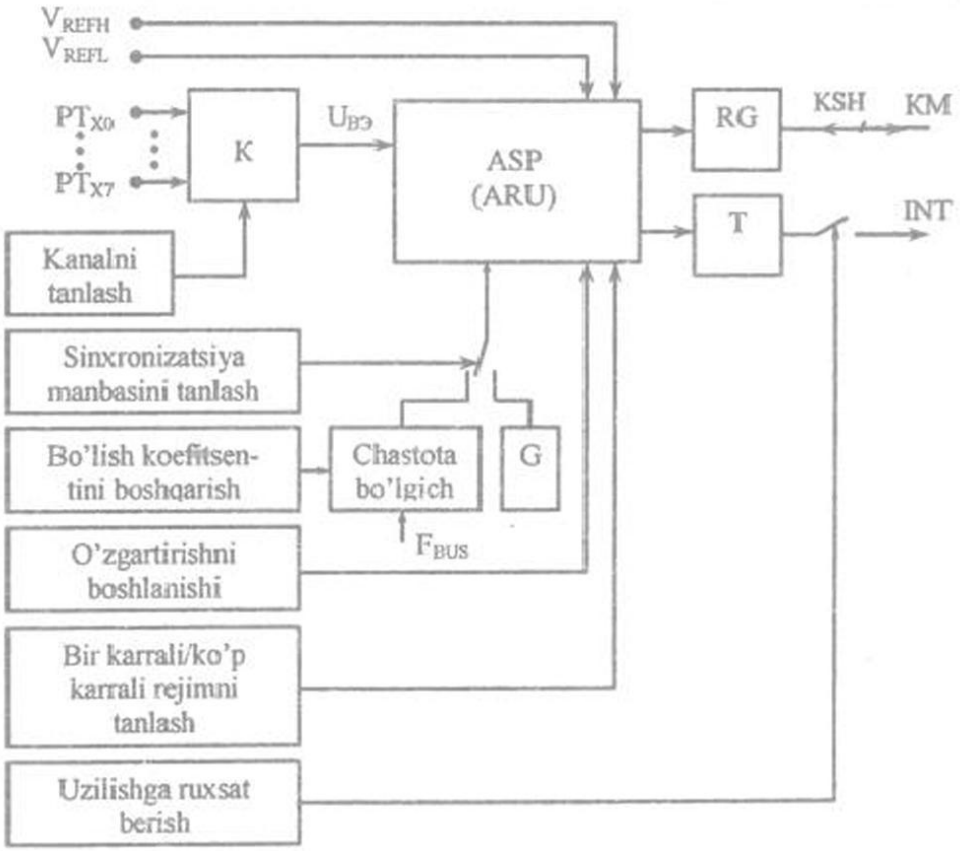
MK da, integratsiyalanadigan ATSP ni amalga oshirishga imkon beradi.

Biroq, analogli signallar bilan ishlash uchun MK ga o'rnatilgan ATSP keng imkoniyat beradi. Bu ko'proq ko'p kanalli ATSP moduli ko'rinishida amalga oshiriladi. ATSP fizik datchiklardan kelayotgan analogli signallarni ikkilik kodi ko'rinishiga aylantirib, ularni MK ga berish uchun ishlatiladi. ATSP tipik modulini strukturali sxemasi 7.22-rasmda keltirilgan.

Analog signallar (RTx0...RTx7) ning ATSP kirishiga ko'p kanalli kommutator K yagona manba bilan ulanishiga xizmat ko'rsatadi. Manbani tanlash signalini o'zgartirish uchun kommutator kanal raqamiga mos holda ATSP boshqarish registri orqali yozishni amalga oshiradi.

ATSP ikkita chiqish modulidan tayanch kuchlanish U_{OP} ni bajarish uchun foydalaniladi : V_{REFH} –U_{OP} ning yuqori chegarasi, V_{REFL} pastki chegarasi.

Ko'p kanalli analogli K kommutator analogli signallarni bittasini (RT*0...RT7) ATSP ning kirishiga ulash uchun xizmat qiladi. Manbaning signallarini o'zgartirish uchun tanlash kommutatorining kanalini ATSP boshqarish registrining tegishli razryadlariga yozish orqali amalga oshiriladi.



7.22-rasm. ARO' tipik modulini strukturali sxemasi.

ATSP ning modulini ikkita chiqishi U_{OP} tayanch kuchlanishini berish uchun ishlatiladi: V_{REFH} – U_{OP} yuqori chegarasi, V_{REFL} --U_{OP} pastki chegarasi. V_{REFH} va V_{REFL} kirishlaridagi potentsiallarning farqi U_{OP} ni tashkil qiladi. ATSP ruxsat berish qobiliyati quyidagicha:

$$U_{OP}/2^n$$

Bu yerda n-so'z natijasidagi ikkilik razryadining tayanch kuchlanishining max qiymati, qoida bo'yicha MK ning kuchlanish manbasiga teng. Agarda o'lchanayotgan kuchlanish $U_{IZM} > V_{REFH}$ bo'lsa, u holda o'zgartirish natijasi FF ga teng bo'ladi, 00 kodi $U_{IZM} > V_{REFL}$ kuchlanishiga to'g'ri keladi. Max o'lchash aniqligiga yetish uchun U_{OP} tayanch kuchlanishining qiymatini max tanlash kerak. Bu holda, kirish buferining kuchlanishini nolli surilish «(smesheniyasi)» (U_{SM}) va ATSP ning uzatish funktsiyasining xarakteristikasini nochiziqliligi nisbatan kam xatolik kiritadi.

ATSP ketma-ket yaqinlashish usuli bo'yicha bajarilgan. Amalda hamma 8-razryadli ATSP modellari ATSP ning razryadligi 8-razryadni tashkil qiladi, shuning uchun ham ATSP o'lchash natijalarining formati bitta baytga teng. Bu aytganlardan elektrodvigatellarni boshqarish uchun qo'llaniladigan chastota o'zgartirgichlar 10 ga teng. Ikkita razryadli natija ketma-ket yaqinlashuvchi registrlarni ishlashiga bog'liq bo'lmagan sig'imli bo'lgich yordamida olinadi. O'zgartirish taktining uzunligini sinxronizatsiyalaydigan generator beradi (aniqlaydi): bitta sikl T_{ADC} generatori chastotasining ikkita davriga teng. MK ATSP tipik modullari uchun o'zgartirish (shakllantirish) vaqti bir mikrosekunddan bir nechta 10 mikrosekundga teng.

ATSP modulini sinxronizatsiyalaydigan manbani vazifasini mahkamlangan RC – generatori (G) yoki MK modullararo magistrali taktlarini impul'sli ketma-ketligi barajadi. Birinchi holatda ATSP sinxronizatsiyalash chastotasi majburan optimal bo'ladi. Ikkinchi holatda boshqacha fikrlash bo'yicha tanlangan F_{BUS} ATSP moduli uchun to'g'ri kelmasligi mumkin. Bu hol uchun ayrim modullarni tarkibida programmalashtiriladigan F_{BUS} chastota bo'lagini qo'llash nazarda tutilgan.

O'zgartirishning har bir tsiklini tugash vaqti qiymatlarini tayyorlik triggerini o'rnatish bilan farqlanadi. Agarda ATSP modulidan uzish ruxsat berilsa, u holda uzishga so'rov (signallari) tashkillashtiriladi. Qoida bo'yicha, natija registrini o'qishga tayyorlik (gotovnost) triggerini tashlaydi.

MK ni tarkibida TSAP ni bo'lishi kam uchraydi. TSAP ni vazifasini programmalashtiriladigan taymerni modulini vositalarini SHIM rejimida ishlashi orqali amalga oshiriladi. MK chiqishlarini birida impuls uzunligi o'zgartiriladigan yuqori chastotali ketma-ket impul'slar tashkil qilinadi. Olingan signal operatsion kuchaytirgichdagi past chastotani fil'trda silliqlanadi. Bunday TSAP ruxsat berish imkoniyati SHIM rejimda to'ldirish koeffitsientini rostlash diskretligi bilan aniqlanadi.

7.14. TAYMERLAR VA XODISA PROTSESSORLARI.

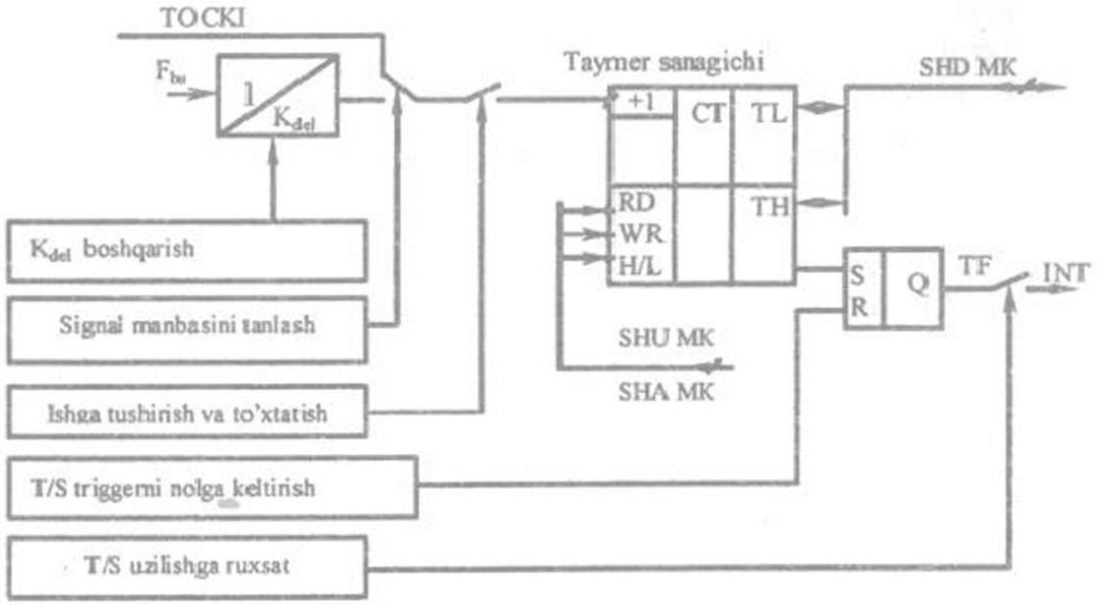
7.14.1. TAYMER/SANAGICHNI STRUKTURASI.

MK yordamida amalga oshiriladigan ko'pchilik boshqaruv masalalari ularni real vaqtda bajarilishini talab qiladi. Bunda boshqarish ob'ektining holati haqida ma'lumot olish, zarur hisob protseduralarini bajarish va ob'ekt

holatining istalgan uzgarishi uchun yetarlicha vaqt oralig'ini boshqarish ta'sirini berish tushuniladi.

Real vaqt masshtabida faqat markaziy protsessorga boshqarishni tashkil qilish funktsiyasini yuklash effektsizdir, shu sababli hisob protseduralari uchun zarur resurslarni band qilib qo'yadi. Shu sababli, ko'pchilik zamonaviy MK larda real vaqtda taymer (taymeralar) dan foydalanish bilan ishlarning qurilma himoyasi sifatida qo'llaniladi.

Taymer modullari hodisa tashqi datchiklaridan u yoki bu hodisaning boshlanish vaqti haqida informatsiyani qabul qilish uchun va hamda kerakli vaqtda boshqaruvchi ta'sirlarni tashkil qilish uchun xizmat qiladi. 8-razryadli MK taymer moduli boshqaruv sxemasi bilan 8 yoki 16-razryadli sanagich sifatida tasavvur etiladi. MK ning sxematexnikasi odatda tashqi hodisalarning sanagich rejimida taymerning foydalanish imkoniyati nazarda tutiladi, shuning uchun uni ko'pincha taymer/sanagich deb ataladi. MK tarkibidagi tipik 16-razryadli taymer/sanagichini tuzilishi 7.23-rasmda ko'rsatilgan.



7.23-rasm Taymer/sanagichini modulining tuzilish sxemasi.

16-razryadli sanagich MK xotirasida ikkita registr tasvirlangan: TH-sanagichning katta bayti TL-kichik bayti. O'qish uchun va yozish uchun registrlar mavjud. Hisob yo'nalishi faqat to'g'ri, ya'ni kirish impul'slari sanagich ichiga kirayotgan vaqtda inkrementlanadi. Sanagichni to'g'irlashga bog'liq holda kirish signallarini manbalaridan biri qo'llanishi mumkin.

- f BUS chastota bœlgich boshqaruv chiqishli ketma-ket impul's;
- Kontrollerning TOSKI kirishiga kiruvchi tashqi hodisa signallari.

Birinchi holatda sanagich taymer rejimida, ikkinchisida hodisa sanagichi rejimida ishlaydi deyiladi. Sanagichni to'lish vaqtida trigger to'lishi TF "bir" ga rostlanadi, agar ruxsat taymerdan uzilish bo'lsa, bu uzilishga so'rov generatsiya qiladi. Taymerni ishga tushirish va to'xtatish faqat programma boshqaruvi

ostida amalga oshirilishi mumkin. Programmali ixtiyoriy holatida sanagichning ham katta ham kichik bitiga rostlanishi sanagichning hozirgi kodini o'qishi mumkin.

Muhokama qilingan taymer/sanagichning "sinflangan" moduli oddiy MK ga tegishli turli modellarda keng qo'llaniladi. U vaqt intervallarini o'lchash uchun impul'slar ketma-ketligini tashkil qilish uchun ishlatilishi mumkin. "Sinflangan" taymer/sanagichning asosiy kamchiliklari quyidagilar:

- vaqt intervalining o'zgarishi vaqtidagi xatoning paydo bo'lishining keltirilishidagi va "ms" birlikdagi vaqt o'zgarish intervali uzunligining minimal cheklashidagi ishga tushirish va to'xtatish komandasining bajarilishiga vaqt sarflanishi;
- hisob koeffitsientining to'liq davridan farqli raivshda vaqt intervalini (vaqt belgisi) tashkil qilish vaqtidagi qiyinchilik (K_{del}/F_{bus})2 16 ga teng;
- birdaniga bir nechta kanalga bir vaqtda xizmat qilish (o'lchash yoki impul's signalini tashkil qilish) og'irligi.

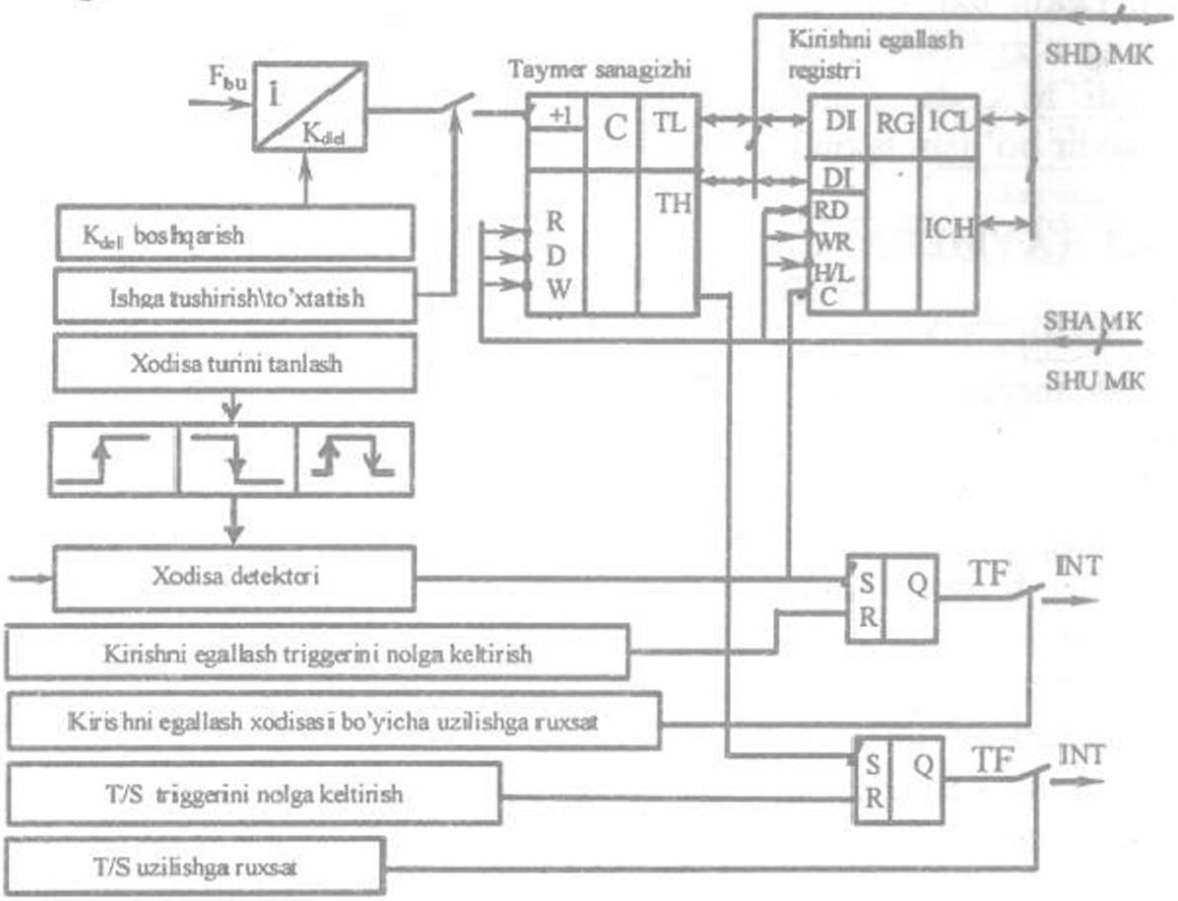
Keltirilgan kamchiliklardan birinchi ikkitasi MCS-51 (Intel) oilasi MK sidan foydalanib taymer/sanagich moduli mukammallashtirish orqali bartaraf qilingan. Hisob kirishidagi qo'shimcha mantiq agar kirish yo'llaridan biriga signal sathi "1" ga teng bo'lsa, sanagich kirishiga taktli impuls kirishiga ruxsat beradi. Bunday yechim vaqt intervallarining o'lchash aniqligini oshiradi, shu sababli taymerning ishga tushirish va to'xtatish apparat orqali bajariladi. Mukammallashtirilgan taymerda ham to'lib ketish vaqtida ixtiyoriy kod sanagichni qayta yuklash rejimini amalga oshiradi. Bu hisob to'liq koeffitsienti davridan farqli ravishda davrli vaqt ketma-ketligini tashkil etish uchun ishlatiladi.

Lekin bu mukammalliklar "sinflangan" taymer modulining asosiy kamchiliklarini bartaraf qila olmaydi ishning bir kanalli rejimi. Haqiqiy vaqt MK mukammalligi quyidagi yo'nalishlarda ko'rinishi mumkin:

- taymer/sanagich modullari sonini kattalashtirish. Bu yo'l MCS-51 strukturali MK va yana Mitsubishi va Hitachi kompaniya MK uchun chiqaruvchi firmalar uchun xarakterlangan;
- taymer/sanagich modul strukturalari modifikatsiyasi, bu sanagichlar sonini katttalashtirish hisobiga emas, kirish egallash (input capture-IC) va chiqish taqqoslash (output compare-OC) qo'shimcha apparat vositalari kiritish hisobiga kanallar sonini orttirishga erishiladi [1,10].

7.14.2. KIRISH KANALINI EGALLASH TAYMERI.

Taymer yoki sanagichning kirish egallash harakat jarayoni 7.24-rasmda tasvirlangan.



7.24-rasm Kirish kanalini egallash taymerini strukturali sxemasi.

Hodisa detektorining sxemasi MK kirishlaridan birida kuchlanishlar sathini "kuzatadi". Hammadan ko'ra bu detektor kirish/chiqish portining yo'llaridan biridir. Mantiqiy signal sathining "0" dan "1" ga o'zgarayotganda va aksincha strob yozishga tayyorlanadi va kirish egallashning 16-razryadli registrida taymer sanagichning hozirgi vaziyati yoziladi. Mikroprotsessorli texnikada ta'rif berilgan harakat egallash hodisasi deb ataladi. Kirishdagi signal tip tanlanishi imkoniyati nazarda tutilgan va bu hodisa kabi qabul qilinadi:

- Signalning musbat (oldingi) fronti;
- Signalning manfiy (orqa) fronti;
- Signal mantiqiy sathining har qanday o'zgarishi.

Egallash hodisasining tip tanlovi taymerning initsializatsiya jarayonida to'g'rilanadi va programmani bajarilishiga kirishda takror-takror o'zgarishi mumkin. Kirish egallash triggeri "1" da har bir hodisa egallashi to'g'rilanishga keltiriladi va ICF egallash kirishi flag (belgi) chiqishida paydo bo'ladi. Kirish egallash trigger holati programmali o'qilishi mumkin, lekin agarda ruxsat egallash hodisasi bo'yicha uzilish bo'lsa – INT IC uzilishiga so'rov tashkil etiladi.

Uzilishni tashkil etish programmasiga o'tish vaqti bilan bog'liq kirish egallashdan foydalanish rejimi vaqt kirish intervallini o'zgarish xatoligini chiqarib tashlashga ruxsat beradi, shu sababli sanagichning hozirgi holatidan nusxa olish programma vositalari yordami bilan emas apparat orqali amalga oshiriladi. Lekin uzilishni tashkil qilish ost programmasiga o'tish vaqti, vaqt intervalining o'zgarish vaqti uzunligiga cheklash qo'yadi, shu sababli birinchi hodisa kodi MK da o'qilishiga qaraganda egallashning ikkinchi hodisasi keyinroq sodir bo'lishi taxmin qilinadi.

7.14.3. TAYMERNI CHIQISHINI TAQOSLOVCHI KANALINI STRUKTURALI SXEMASI.

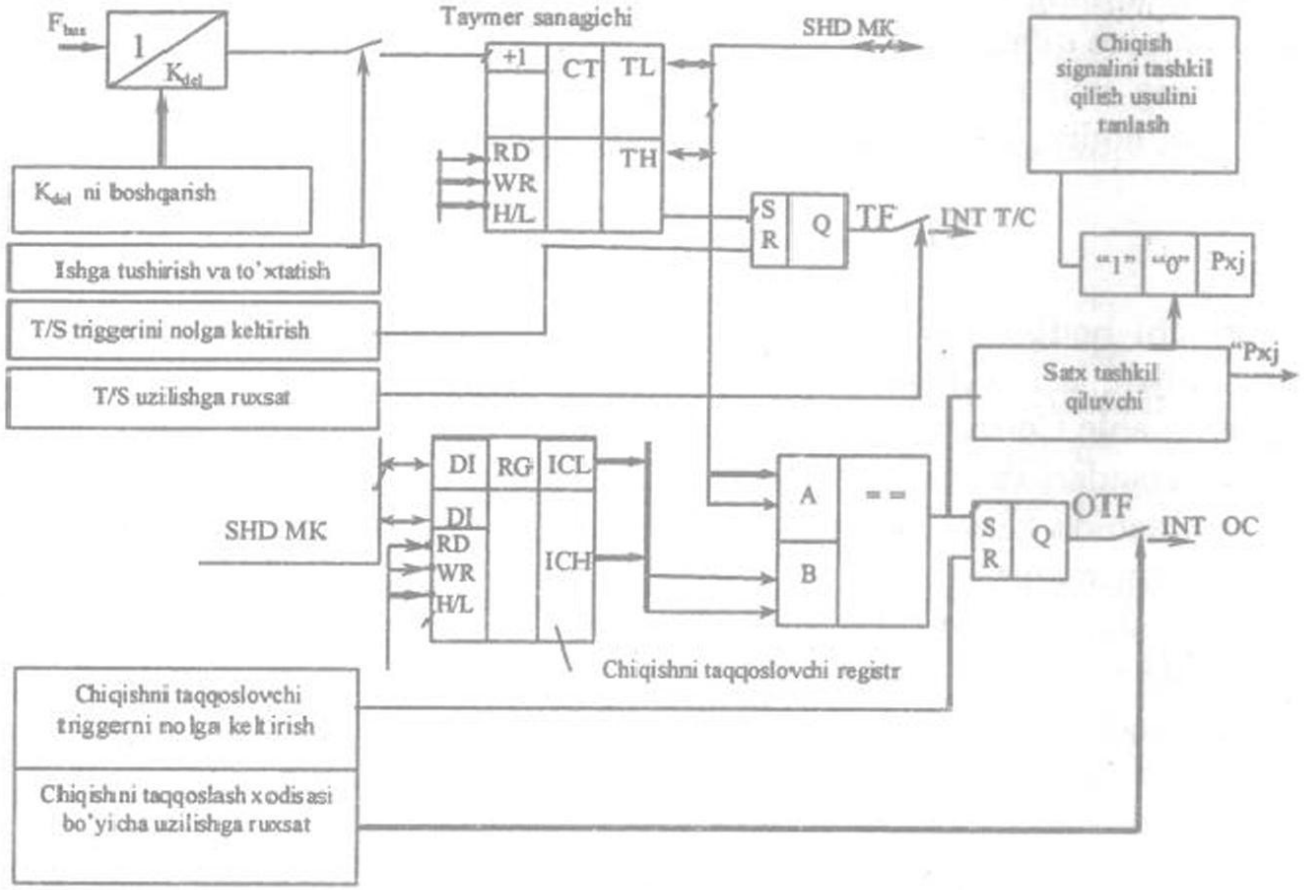
Chiqish taqqoslash kanalining apparat vositalari strukturasi 7.25-rasmda keltirilgan.

Raqamli komparator sanagichning hozirgi kodi bilan chiqish taqqoslashning 16-razryadli registridagi kodni uzluksiz taqqoslab turadi. MK chiqishlaridan biriga (7.25-rasmda Pxj) kodlar tengligi vaqtida mantiqiy signalning berilgan sathiga to'g'rilanadi. Odatda chiqish taqqoslash hodisasi paytida Pxj chiqishiga uch signal o'zgarishi nazarda tutiladi:

- Yuqori mantiqiy sathni to'g'rilash;
- Past mantiqiy sathni to'g'rilash;
- Chiqishda signalni invertirlash.

Taqqoslash hodisasi boshlanganda chiqish taqqoslash OCF belgisiga muvofiq chiqish taqqoslash triggeri "1" da to'g'rilanadi. Analog rejimda chiqish taqqoslash trigger holatining kirish egallash programma orqali o'qilishi mumkin, lekin agarda ruxsat/taqqoslash hodisasi bo'yicha uzilish bo'lsa – INT OC uzilishga so'rov tashkil etiladi.

Chiqish taqqoslash rejimi hammadan ko'proq berilgan uzoqlikdagi vaqt intervalini tashkil etish uchun mo'ljallangan. Tashkil etilgan vaqt intervali uzoqligi faqat ayrim kodlarda aniqlanadi: chiqish taqqoslash registiriga yuklangan ketma-ket va MK ning programma ta'minotiga bog'liq bo'lmagan. Kodning yangi qiymatini taqqoslash kanali registriga yozish uchun zarur bo'ladigan vaqt tashkil etilgan vaqt intervalini minimal uzunligini chegaralaydi.



7.25-rasm. Taymerni chiqishini takkoslovchi kanalini strukturali sxemasi.

Mukammallashtirilgan taymerning moduli MK tarkibida turli xil modifikatsiyada qo'llaniladi. Modulda kirish kanallari soni va chiqish taqqoslashi turli xil bo'lishi mumkin. Shunday ekan, NS05 firmalari Motorola MK oilasida tipik natijalari 1IC+10C yoki 2IC+20C modul mavjud, lekin MK tarkibidagi taymer moduli faqat bitta. Kanallar modullari bilan bir qatorda kirish egallash funktsiyasiga o'tkazilgan yoki initsializatsiya yordami bilan chiqish taqqoslash to'g'rilanilishi mumkin. Mukammallashtirilgan taymerning modul sanagichi programmali to'xtatish funktsiyasiga ega bo'lishligi mumkin. Bu holda sanagich holati MK ishining biron-bir paytida sinxronizatsiya qilish mumkin emas va bunday sanagich erkin hisoblagich (free counter) kabi xarakterlanadi.

Mukammallashtirilgan taymerning apparat vositalari real vaqtda boshqaruvning ko'p masalalarini yechishga imkon beradi. Lekin boshqaruv algoritmlarini rivojlanishiga qarab mukammallashtirilgan taymerlar chegaralanishlari ravshan ko'rsatiladi, bular:

- Bitta sanagichning vaqt bazasiga tegishli egallash va taqqoslash kanallari soni yetishmasligi. Bu ko'p kanalli impulslar ketma-ketligi o'rtasida sinxronlash tashkil etishga imkon bermaydi.
- Kanalning (yoki egallash yoki taqqoslash) bir ma'noli aniq konfiguratsiyasi ko'pincha ochiladigan masalaning ehtiyojini qondirmaydi.
- Keng impulsli modulyatsiya (KIM) usuli bo'yicha signallarni tashkil etish

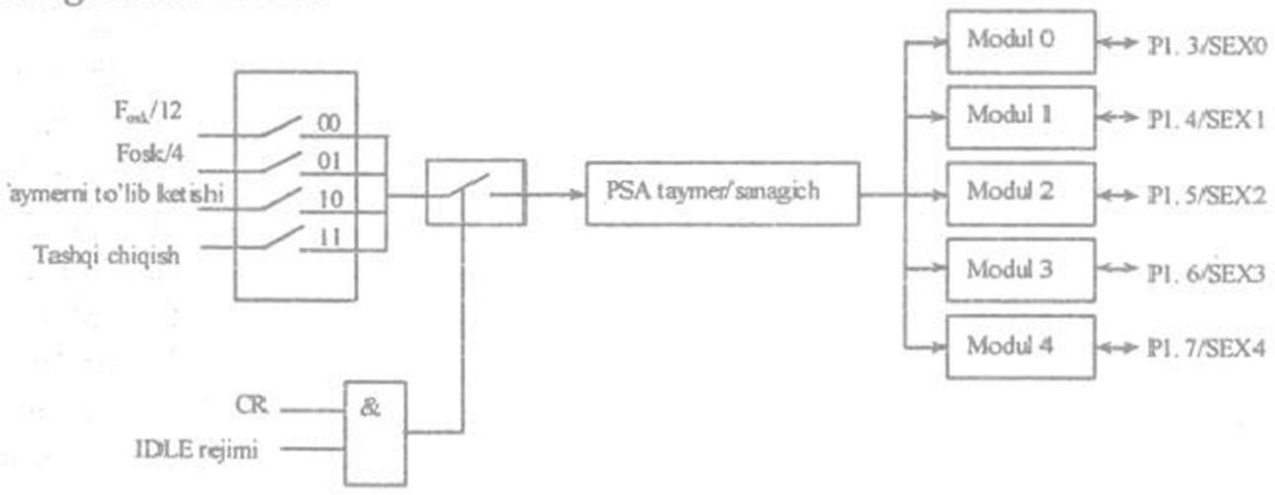
chiqish signalining maksimal erishilgan chastotasini pasaytiruvchi programma yordamini talab qiladi.

Shuning uchun real vaqt MK ning ost sistema modullarining quyidagi bosqichlari, hodisa protsessorlari modullarida turgan.

7.14.4. HODISA PROTSESSORI.

Birinchi hodisa protsessorlari moduli Intel kompaniyasining 8x S51 Fx oilasidagi MK lari qo'llanilgan. Bu modul programmalanadigan hisob massivi (Programm able Counter Arrey) ning RSA degan atamani olgan.

RSA standart va mukammallashtirilgan taymer/sanagichlarga nisbatan real vaqt masshtabida kengroq ishlash imkoniyatini ta'minlaydi va kichik darajada markaziy protsessorning resurslarini sarflaydi. RSA ni afzalliklariga yana ancha oson programmalashtirilishi va ancha yuqori aniqligini kiritish mumkin. Misolda RSA MCS-51 oilasidagi 0.1 va 2 MK taymerlariga qaraganda yaxshiroq vaqt ruxsatini ta'minlashi mumkin, shu sababli RSA sanagichi taktli chastotalar bilan ishlashga qulay: taymerlarnikidan ikki marta katta. RSA yana ko'plab masalalarni hal qilishi mumkin: taymerlardan foydalanib qo'shimcha apparatlar sarfini (misol uchun, impulslar orasidagi faza siljishini yoki KIM signallar generatsiyasini aniqlash) bajarishidir. RSA 7.26-rasmda ko'rsatilgandek 16 bitli taymer-sanagichdan va beshta 16 bitli taqqoslash *ulab o'chirgichdan* iborat.



7.26-rasm. INTEL 8XC51FX oilasiga kiruvchi MK xodisalar protsessorini strukturasi.

RSA taymer-sanagich bazali taymer sifatida hamma besh taqqoslash *zashelki* modullar uchun qo'llaniladi. RSA taymer-sanagich kirishi quyidagi manbalardan signal hisobiga programmalashtirilishi mumkin:

- MK ning 12 taktli generatorni bo'lgichi chiqishi;
- MK ning 4 taktli generatorni bo'lgichi chiqishi;
- 0 taymerning to'lib ketish signali;

- ECI (P 1.2) chiqishiga tashqi kiruvchi signal.

Taqqoslash *ulab o'chirgich* modullaridan istalgan biri quyidagi rejimlarda ishlashi uchun programmalashtirilishi mumkin:

- CEXi kirishga impuls tushishi yoki front bo'yicha *ulab o'chirish*;
- Programmalashtiriladigan taymer;
- Yuqori tezlikli chiqish;
- Keng impulsli modulyator.

MK kirishiga impulslar bo'yicha *ulab o'chirish* rejimi mukammallashtirilgan taymer kirish egallashi (IC) rejiga ekvivalentdir. Kirish taqqoslash (OS) rejimiga o'zining funktsional imkoniyatlari bo'yicha programmalashtiriladigan taymer rejimiga va yuqori tezlikli chiqishiga yaqindir.

KIM rejimida MK chiqishiga muvofiq bazali RSA taymer/sanagich davriga teng holda davrli impulslar ketma-ketligi tashkil etiladi. Modulga muvofiq registr *ulab o'chirgich* kichik baytida yozilgan 8-razryadli kodni qiymati tashkil etilgan signalning *skvajnostiga* beriladi. Kod 0 dan 255 gacha o'zgarganda *skvajnost* 100% dan 0.4% gacha o'zgaradi.

Programmali xizmat qilish nuqtai nazari bilan juda oddiy. Agar *skvajnostni* o'zgarishi taxmin qilinmasa, u holda berilgan modul registiridagi kodga muvofiq yetarlicha bir marta keltiriladi, KIM rejimiga initsializatsiya qilinadi va impulslar ketma-ketligi programma aralashtirilmasdan berilgan parametrlar bilan qayta ishlab chiqariladi.

Ulab o'chirgich rejimida taqqoslash *ulab o'chirgich* modulida ishlaganda programmalashtiriladigan taymer yoki yuqori chastotali moduli uzilish signalini tashkil qilish mumkin. Taqqoslash *ulab o'chirgich* barcha besh moduldan signallar va RSA taymer to'lishida signallar uzilish vektorlaridan biriga bo'linadi. Boshqa so'zlar, agar uzilishga ruxsat bo'lsa, u holda RSA taymerining to'lish signali va modullaridan har qaysidan signal bir yoki boshqa uzilish programmalarini chaqiradi: bu esa uni chaqiruvchi o'zi manbani taqqoslash kerak.

Tashqi qurilmalari bilan ishlashi uchun va taqqoslash *ulab o'chirgich* modullari MK portning R1 chiqishi qo'llaniladi. Agar RSA ishlayotganda portning qandaydir bir chiqishi qo'llanilmasa yoki RSA *ulanmagan* bo'lsa, port standart shaklda qo'llanishi mumkin.

7.15. MIKROKONTROLLERLARNI VAQTINCHA TO'XTATUVCHI MODUL.

7.15.1. UZISH VEKTORI.

Mikrokontrollerlarda (MK) uzulishni qayta ishlash MPS da uzilishni qayta ishlashni umumiy printsipiga muvofiq holda amalga oshiradi. Uzish moduli uzilish so'rovini qabul qiladi va ma'lum uzish bajarishga o'tishni

tashkillashtiradi. Uzish so'rovi, ham tashqi manbadan ham MK dagi turli xil ichki modulida joylashgan manbalardan kelishi mumkin. Tashqi manbadan so'rov qabul qilish uchun parallel portlarning kiritish/chiqarishlarini chiqishlari ishlatiladi, bu chiqishlar alternativdir (ya'ni afzalligi bilan tanlanadi). Ayrim, maxsus ajratilgan kiritish/chiqarish portlarni yo'llaridagi tashqi signallarni har qanday o'zgarishi ham tashqi uzilish so'rov manbai hisobiga bo'lishi mumkin.

Ichki so'rov uzilish manbai bo'lib quyidagi hodisalar xizmat qilishi mumkin:

- taymer/sanagichining to'lishi;
- taymer/sanagichining kirishni egallash va chiqishini taqqoslash yoki hodisa protsessoridan kelayotgan signallar;
- EEPROM xotirasini tayyorligi;
- MK ning qo'shimcha modullaridan kelayotgan uzish signallari ketma-ket portlarning birortasi orqali ma'lumot qabul qilish va boshqalar.

Agar, MK to'xtash yoki berilgan so'rov bo'yicha to'xtashga ruxsat berilgan bo'lsa, har qanday uzishga so'rov qayta ishlashga tushadi. Programmali sanagich uzishni qayta ishlashga o'tganda, unga yuklanadigan adres "uzish vektori" deyiladi. Aniq MK uzilish modulini tashkil qilishga qarab har xil uzilish manbalari har xil vektorga ega bo'lishi mumkin. Har xil uzilishlar bilan bitta vektordan foydalanish programmani ta'minotini yaratishda odatda muammo tug'dirmaydi, chunki MK apparatli qismi mahkamlangan, kontrollerni esa asosan, yagona bitta programmani bajaradi.

Uzishga bir paytning o'zida bir qancha so'rovlar uzishga tushsa (berilsa), qaysi bir so'rovni MK ga qayta ishlash uchun ulash turli MK larda har xil yechiladi. MK birinchi darajali yutug'i bilan uzishli (hamma so'rovlar bir xil ahamiyatga ega); ko'p darajali sistemali belgilangan yutuqli va ko'p darajali yutuqli programmalashtiriladigan sistema bo'lishi mumkin.

7.15.2. UZILISHNI TASHKIL QILISH.

PIC16F8XMK qism guruhi (podgruppasi) to'rtta uzilish manbasiga ega:

- RBO/INT chiqishli tashqi uzilish;
- TMRO sanagich/taymerini to'lib ketishidan uzilish;
- RB <7:4> portining yo'lida signallarni to'lib ketishidan uzilish;
- EEPROM da qiymatlarni yozilishini tugashi bo'yicha uzilish.

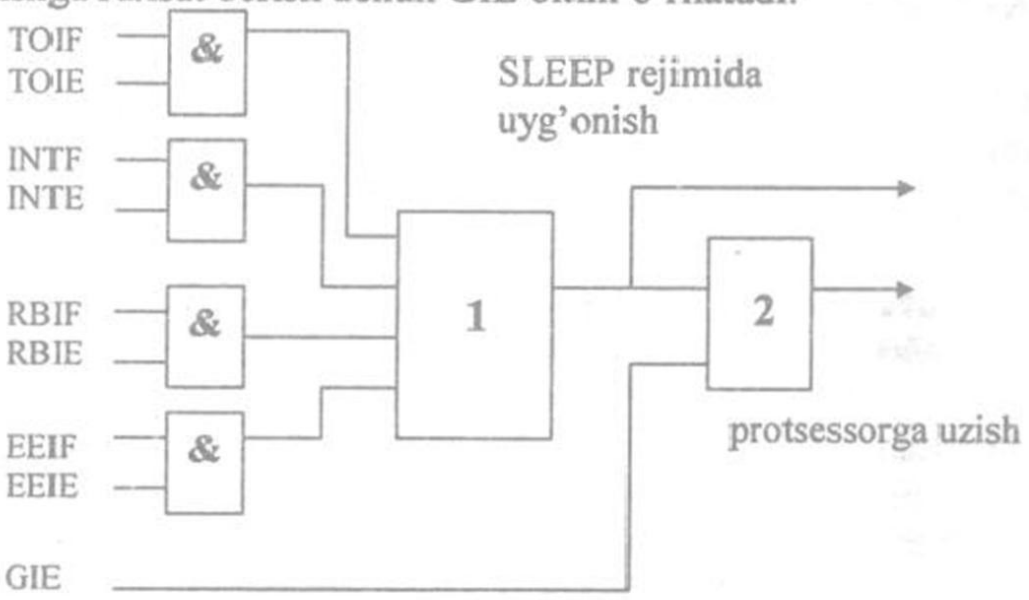
Hamma uzilish bitta 0004h vektor/adresiga ega. Lekin boshqaruvchi INTCON uzilish registridagi tegishli bit belgisiga, qaysi bir manbadan kelayotgan so'rov uzilishi yoziladi.

Uzilishga umumiy ruxsat berish/rad etish biti (agarda =1) GIE (INTCON <7>) hamma shaxsiy niqoblanmagan uzilishlarga ruxsat beradi yoki (agarda = 0) ularni taqiqlaydi. Har bir bit uzilish INTCON registridagi, taalluqli bitni o'rnatishlar/nolga keltirish uchun alohida qo'shimcha ruxsat berish/man etishga ruxsat berilishi mumkin.

GIE biti tashlashda nolga keladi. Uzilishni qayta ishlash boshlanganda GIE biti nolga aylanadi. Keyingi uzilishni man etish uchun orqali qaytish adresi stekka yoziladi, programmani sanagichga esa, V portidan uzilish bo'lganligi sababli tashqi hodisalar uchun uzilish taxminan beshta davrni tashkil etadi. Bu TMRO taymeridan to'lib ketganligi bo'yicha uzilishga port ichki hodisalarga nisbatan bitta davrga kam. Reaktsiya vaqti doimo bir xil.

Uzilishni qayta ishlash qism programmasida uzilish manbasi holat registrini tegishli biti bo'yicha aniqlanishi mumkin. Bu bayroq belgi ichki qism programmasida programmali tashlashni tashkillashtirish kerak. Uzilish belgilarini so'rashlar tegishli niqoblaydigan bitlarga va GIE umumiy niqoblangan bitga bog'liq emas.

RETFIE uzilishdan qaytish buyrug'i uzish qism programmasini tugatadi va yana uzishga ruxsat berish uchun GIE bitini o'rnatadi.



7.27-rasm. Mikrokontrollerni ishlashini vaqtincha uzish, to'xtatish logikasi.

RBOINT oyog'ida tashqi uzish ushbu front bo'yicha amalga oshiriladi: agarda OPTION registrida INTEDG=1 biti bo'lsa, ortish bo'yicha, agarda INTEDG=0 bo'lsa kamayish bo'yicha. INT oyog'ida front bo'lsa, INTF so'rov biti birga o'rnatiladi (INTCON<1>). Bu uzilish INTE boshqarish bitini nolga keltirish (INTCON<4>) bilan niqoblanishi mumkin. INTF so'rov bitini yana shu uzishga ruxsat berish uchun uzish programmasi orqali tozalash kerak.

INT uzish protsessorni SLEEP rejimidan chiqarishi mumkin, agarda bu rejimga kirishdan oldin INTE biti birga o'rnatilgan bo'lsa, GIE bitini holati hali (SLEEP rejimidan chiqqandan keyin) uzilish qism programmasiga o'tishini aniqlaydi

TMRO (FFh->00h) schyotchigi to'lishi TOIF (INTCON<2>) bit so'rovini birga o'rnatadi. Ushbu uzish TOIE (INTCON<5>) niqob bitini o'rnatish/tashlash orqali ruxsat berish/man qilish mumkin. TOIF so'rovini tashlash (sbros) qayta ishlash programmasining ishi.

RB<7:4> portining bittasini kirishidagi har qanday signalni o'zgarishi

RBIF (INTCON<0>) bitini birga o'rnatadi. Bu uzish RBIE (INTCON<3>) niqob bitini o'rnatish/tashlashga ruxsat/man etish orqali amalga oshiriladi. RBIF so'rovini tashlash qayta ishlash programmasining ishi.

EEPROM rejimiga qiymatlarni avtomatik ravishda yozishni tugashi bilan EEPROM, EEIF (EECON1<4>) ga uzishni so'rov belgisi yozilishi tugagandan keyin uzishga so'rov belgisi birga o'rnatiladi. Bu uzilish EEIE (INTCON<6>) bitini tashlash orqali niqoblanishi mumkin. EEIF so'rovini tashlash qayta ishlash programmasing ishi.

7.16. MIKROPROTSESSORLARNI YORDAMCHI APPARATLI VOSITALARI.

7.16.1. SISTEMANING JUDA KAM MIQDORDA ENERGO SARFINI KAMAYTIRISHNI MK ASOSIDA TASHKIL ETISH.

Raqamli boshqariladigan sistemalarni amalga oshirish usullarini tanlash ko'pincha ko'rsatilgan (belgilangan) faktor bo'yicha kam darajada energiya sarflashga olib keladi.

Zamonaviy MK lar energiya sarfini tejash rejasi, undan (foydalanish qoidasi) foydalanuvchilarga bir qator qulayliklarni, energiya sarfini tejashni rejasi, undan foydalanish qoidalari va quyidagi asosiy ishlash rejimlarini taqdim etdi:

- Faol tuzim (ishlash yo'sini) – MK ning asosiy ish tizimi. Bu tizimda MK programma ishini bajaradi, va uning hamma imkoniyatlari kirishuvchan. R_{RUN} ning iste'mol qilish quvvati katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik zamonaviy MK KMOP – texnologiya bo'yicha amalga oshirilgan. Shuning uchun faol tizimdagi qabul qiluvchi kuch taktli tezligiga juda (kuchli tezligi) bog'liq.
- Kutish rejimi (kutish yo'sini, sekin yo'sini, to'xtatish yo'sini). Bu rejimda (usulda) markaziy protsessor ishini to'xtatish, lekin perifiriya moduli vazifasini davom ettirish, qaysiki buyumning harakatdagi holatini nazorat qiladi. Zaruriyat paytida signallar perifiyali moduldan faol tizimdagi MK ga almashtiriladi va ishchi programma zaruriyatdagi boshqaruvchi ta'sirni shakllantiradi. Kutish rejimidan MK ni o'tishi, ishchi tizimida to'xtatib qo'yishni, tashqi manbadan amalga oshiradi yoki perifiyali moduldan MK tomonga yuboriladi. Kutish rejimidagi MK PWAIT qabul qiluvchi kuch taqqoslash natijasida faol tizim bilan 5 ... 10 marta pasayadi.
- To'xtash rejimi (to'xtash yo'lini, kutish yo'lini yoki POWER DOWN yo'sini). Shunday qilib, ko'pchilik periferiyali modullar, bu tizimdagi markaziy protsessor ishni to'xtatadi. MK tœxtash holatidan ishchi holatiga œtishi shunday qoida, faqat tashqi manbaning uzilishi bœyicha yoki signal berishdan keyin bœlishi mumkin. Kutish tizimidagi MK R_{STOP} qabul qiluvchi kuch taqqoslash natijasida faol tizim bilan pasayadi, masalan, 3 ta qva birlik mikrovattdan tashkil topgan.

Ikkita oxirgi tizim pasayuvchi energiya qabul qiluvchi deb nomlanadi. Minimizatsiyalash energiya qabul qiluvchi sistemalarda MK raqamga optimallashtirish kuch qabul qiluvchi faol tizimga erishadi. Shuningdek, energiya qabul qiluvchi tizimlarni kamaytirilgan holda foydalanish. Shuningdek, o'zini ko'rinishiga ega, kutish tizimlari va to'xtatish mavjud faol tizimdagi pasaygan energiya qabul qiluvchi tizimi vaqt o'tishi bilan farq qiladi. O'sha vaqtda to'xtash tizimidan go'yo chiqish ushlanib qolishi bir qancha mingta sinxronlash davrlarini tashkil qiladi. Qo'zg'atuvchi kuchni pasayishdan tashqari sistemalarni ishlashida kuch vaqt o'tishi faol tizimida qo'shimcha quvvat harakatlari sababini keltirib chiqaradi.

Faol tizimdagi qabul qiluvchi kuch MK ning muhim boshqaruvchi xossalardan biri hisoblanadi. U ko'p darajadagi MK ni qabul qilish harakatiga va taktli to'lqinga bog'liq. Bog'lanishdagi qabul qiluvchi harakat asosan 3 ta guruhga bo'linadi:

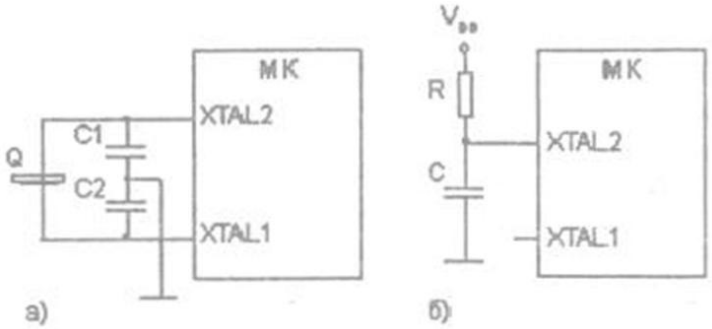
- MK 5,0 V÷10% kuchlanish bilan ishga tushadi. Bu MK qoidaga ko'ra sanoatlashdan qabul qiluvchi usukuna bilan yoki maishiy texnika bilan rivojlanish vazifasi imkoniyatiga ega va katta darajadagi energiya qabul qiladi.
- MK bilan uzaytirish darajasidagi qabul qiluvchi xarakat: 2,0 ... 3,0 V dan 5,0 ÷7,0 gacha bo'ladi. MK qatnashuvchi guruhlar aloqalarga o'xshash qo'shimcha uskunalar, o'zidan-o'zi qabul qiluvchilar bilan ishlashi mumkin.
- Qabul qiluvchi harakat bilan MK ni pasayishi: 1,8 dan ... 3 V gacha. Bu MK uskunalar ishini o'z-o'zidan qabul qilish va qabul qiluvchi quvvatning elementlarini (quvvatning tarkibiy qismini) tejamkor harajatini ta'minoti oldindan belgilab qo'yilgan.

MK qabul qilish harakatidan tokning qabul qiluvchi bog'liqligi deyarli to'g'ri proportsional. Shuning uchun qabul qiluvchi harakatni pasayishi nihoyatda MK ni qabul qiluvchi kuchini jiddiy ravishda pasaytiradi. Qabul qilish harakatini ko'p turdagi MK bilan to'lqin taktli maksimal kamayishga yo'l qo'yadi, biroq ko'rinishga ega, unda sistemalar ishlab chiqarish, pasayishi hamkorlikda qabul qiluvi kuch yutuqqa erishadi.

7.16.2. MIKROKONTROLLERLARNI TAKTLI GENERATORLARI.

Zamonaviy MK taktli generatorlar tizimini o'z ichiga oladi, qaysiki kichkina sonli elementlarni ichki vaqt berishini talab qiladi. Tajribada taktli to'lqin generatorlari 3 ta asosiy aniqlash usulida ishlatiladi: kvartsli rezonator, keramikli rezonator va ichki RC – zanjiri.

O'ziga xos kvartsli sxemani yoqilishi yoki 7.28a-rasmdagi keramikli rezonatorni olib borilishi.



7.28-rasm. a) – kvartsli (keramikali) rezanator; b) – RC tashqi zanjirini taktli generatorga ulanish sxemasi.

Kvartsli va keramikli Q rezonatori XTAL1 yoki XTAL2 xulosasiga ko'ra yoqiladi, qaysiki intervertirlash kuchaytirgichdagi kirish va chiqish o'zi bilan oddiy tarzda ko'rsatadi. Aniq to'lqin rezonatori uchun shartli sig'imi uchun C1 va S2 MK ishlab chiqaruvchilar tomonidan aniqlanadi. Mustahkam generator ishi uchun gohida rezistor XTAL1 va XTAL2 xulosasi orasidagi bir qancha MO_{min} talab qiladi. Kvartsli rezonatorni ishlatilishi katta tarzda aniqlikni ta'minlash imkoniyatini beradi va mustahkam taktli to'lqin (kvartsli to'lqin rezonatorini yoyilishi odatda 0,01% ni tashkil etadi). Bunday darajaning aniqligi soatning aniq vaqtini ko'rsatib yurishi yoki tashkilotning boshqa uskunalar bilan ta'minlanishi uchun talab qilinadi. Kvartsli rezonatorni asosiy kamchiligi uning zaif mexanik pishiqligi va katta narxga yaqinligi bilan hisoblanadi.

Mustahkam taktli to'lqinni talab qilganda keramikli rezonatorga zarbaning yuklanishi ishlatilganda pishiqroq bo'lishi mumkin. Ko'pgina keramikli rezonatorlar katta sig'imga ega, ichki elementlarni sonini 3 dan 1 gacha kamaytirishga imkon beradi. Keramikli rezonatorlar to'lqin tartibi bir nechta 10 ta foiz tashkil qiladi (odatda 0,5% ga yaqin).

Topshiriqning eng arzon usuli MK taktli to'lqini RC – zanjirining ichki foydalanuvchisi hisoblanadi, 9.24-rasmda ko'rsatilganidek. Ichki RC – zanjiri topshiriqning taktli to'lqinini katta aniqlikda ta'minlaydi (to'lqin 10% gacha yoyilishi mumkin).

Amalda hamma MK taktli signalni ichki manbadan ishga tushiradi, qaysiki ichki kuchaytirgichdagi XTAL1 kirishiga beriladi. Ichki taktli generator yordamida xohlagan MK taktli to'lqinini berishi mumkin (chegaralardagi ish qatorida) va bir nechta uskunalardagi sinxron ishni ta'minlaydi.

Bir nechta zamonaviy MK, RC tizimini ozida saqlaydi yoki aylanma generator, qaysiki ichki zanjir sinxronizatsiyasiz ishlashni nazorat qilishga imkon beradi. Ichki generatordagi ish odatda MK bilan ro'yxatda mos kelgan programmalashtirilgan yo'ldagi bitga ruxsat beradi.

Ko'pincha, vaqt beruvchi element to'lqini MK modellari (rezonator RC zanjiri) va tuzilgan bo'luvchisi to'lqinining taqsimlanishi to'lqin taktlangan f_{bus} bilan qattiq bog'langan. Shuning uchun programma yo'lidagi to'lqin o'zgarishi bo'lishi mumkin deb ko'rsatilmaydi.

7.16.3. MKNING ISHONARLI ISHLASHINI APPARATLI VOSITALI TA'MINLASH.

Programmaga murojaat, MK xotirasidagi programmada yozilgan narsa, uning ishonarli ishini xohlagan paytda kirish signaliga biriqishini ta'minlashi kerak. Ammo, elektromagnit to'sig'i natijasiga qaramasdan, qabul qiluvchi harakati va boshqa ichki vakil topuvchi tomonidan qaraladi, programmaning harakatini bajarishi xato bo'lishi mumkin. Maqsad bilan ishonchli qayta yuklashni ta'minlaydi, MK ishini nazorat qiladi va hamma zamonaviy MKda operatorlarsiz sistemalarning ishlash imkoniyatini qo'yish asbob vositasini ta'minlaydi, ishonchli ishni ta'minlaydi. Bularga taaluqli:

- formalashtirilgan signal sxema MKni nolga keltiradi;
- Monitor modulining kuchlanish manbasi;
- Qo'riqchi taymer.

7.16.4. FORMALLASHTIRILGAN SIGNAL SXEMA MK NI NOLGA KELTIRISHI.

Kuchlanish manbai yoqilganda, MK qabul qiluvchi harakati programmani xotirada yozilgan qismidan bajaradi, MK kuchlanish manbai harakatini o'sishi, majburiy tarzda oldingi holatiga qaytadi va nolga keltirish holati deb ataladi. MK ning dastlabki asosiy ichki yo'lida, signallar boshqarilishi va ro'yxatlardagi vazifalar joylashtiriladi. MK perifiyalar moduli holatidagi boshi, oxirisini aniqlaydi, ko'pincha faol bo'lmagan holatlarda.

Maqsad bilan xohlagan qabul qiluvchi vakilidan qattiq otishda ta'minlashi bilan ko'pincha zamonaviy MK qabul qiluvchi harakatdagi detektor tuzilishini har xil qo'zg'atuvchi kuch o'sish harakati ushlab turadi (Power-On-Reset-POR tuzilishi) qaysiki, kuchlanish manbai harakati o'sish tomonidan signalni nolga keltirishni shakllantiradi. Maxsus, MK oilasi holatiga kiruvchi PIC 16 taymer PWAT o'rnatilishi qabul qilish harakati 1,2 ... 1,8V yaqin darajani kesib o'tgandan keyin vaqtni sanashni boshlaydi. Oraliq bo'yicha ushlanib qolishi 72ms ga yaqin hisoblanadi, harakatga shartli ravishda erishadi.

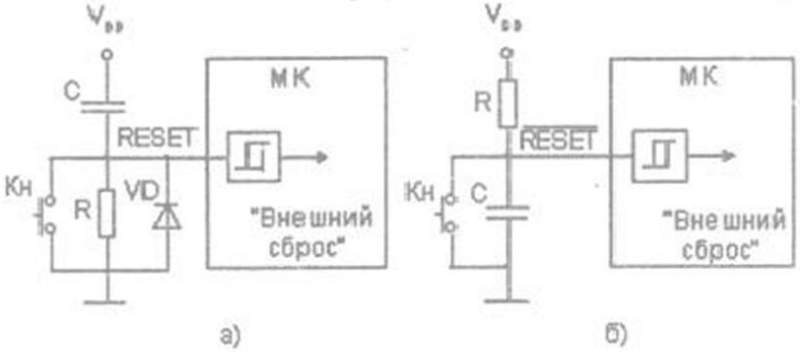
MK ni nolga keltirish holatidan chiqishidan keyin birdaniga keyingi harakatlarni bajaradi.

- MK sinxronizatsiya generatorini qo'yib yuboradi, ichki vosita to'lqini taktli bir xil holat uchun vaqtni kechiqishini shakllantiradi;
- Mos kelgan registr OZU dagi registlar birga mustaqil quvvatni sanaydi (agar kerak bo'lsa);
- Sanovchi guruh manzili programma ishini boshlashni yuklaydi;
- Programmadagi xotiradan birinchi programmani tanlaydi va programmani bajarishga ishga tushadi.

Birinchi yoki nolga keltirish vektori katakcha xotirasi manzilini, qaysiki

birinchi guruh bajargan kodni saqlaydi.

MK ni aylantirish uchun nolga keltirish holatidagi manba kuchlanishi yetarli darajada katta yoki kichkina darajada signal (MK ning xususiyatlari mos kelgan) kirishiga beriladi (RESET). Odatda manba kuchlanishi yoqilishidagi signalni nolga keltirish uchun va tugmacha bosilgandan keyin RC – zanjiri ishlatiladi. Tipli sxemalar shakllanish signali 7.29-rasmda ko'rsatilgan.



7.29-rasm. MK uchun tashqi tanlash signalini tashkil qilishni tipik sxemalari.

K_n tugmachasi MK <<qo'lbola>> nolga keltirish uchun mo'ljallashtirilgan. Vd diod kuchlanish manba inkor harakatini RESET ga kirishga oldini oladi. R va S shartlari ushlanishini bajaradi, hamma nolga keltirilgan paytdagi o'tish jarayoni zarurligi uchun qilingan.

Old tomonining hamma joyi uzaygani bilan signal kirishdagi trigger Shmittaga yo'l qo'yib beradi. Trigger Shmitt kirishiga o'tishi maxsus ichki sxemani shakllanishining foydalanishiga to'g'ri keladi.

Zamonaviy MK dagi Reset chizig'ida odatda 2 ta past faol darajadagi yo'nalishga ega. <<Nolga keltirish>> tugmachasini bosilgandan keyin qo'shiluvchi qabul qiluvchi bufer chizig'i kirituvchi tizimga qo'yiladi va ichki nolga keltirishi deb ataluvchi amalga oshiradi.

MK yana signal bo'yicha holatini boshqarish holatiga kirishi mumkin, qaysiki boshqarish holatiga ega bo'lsa. Bu holatda aytiladiki, MK ichki nolga keltirish holatida bo'ladi. Chiqishdagi past mantiqiy daraja bilan holat xulosasiga ko'ra bufer chizig'i Reset joylashtiriladi. Signallar IS boshlang'ich holatdagi uskunalar uchun ishlatilgan bo'lishi mumkin.

7.16.5. MANBA KUCHLANISHINI DETEKTORLI BLOK YORDAMIDA PASAYTIIRISH.

Haqiqiy shart-sharoitda ekspluatatsiya shunday vaziyatni biriktirish mumkinki, qaysiki MK ning nolga keltirishi minimal pasayishiga yo'l qo'yadi, ammo, POR sxemasini qo'yib yuborgandan keyin tezlikka erisha olmaydi. Bunday shart-sharoitda MK <<bog'lanish>> mumkin. Nolga keltirilishni to'xtatilishi MK ni shartli ahamiyatigacha ishlashga yaroqsiz qoladi. Ishga yaroqli sistemani qo'shish uchun *<<o'tqazgandan>>* dan keyin MK qabul qiluvchi harakatni yana nolga keltirish kerak. Bu maqsad uchun zamonaviy MK

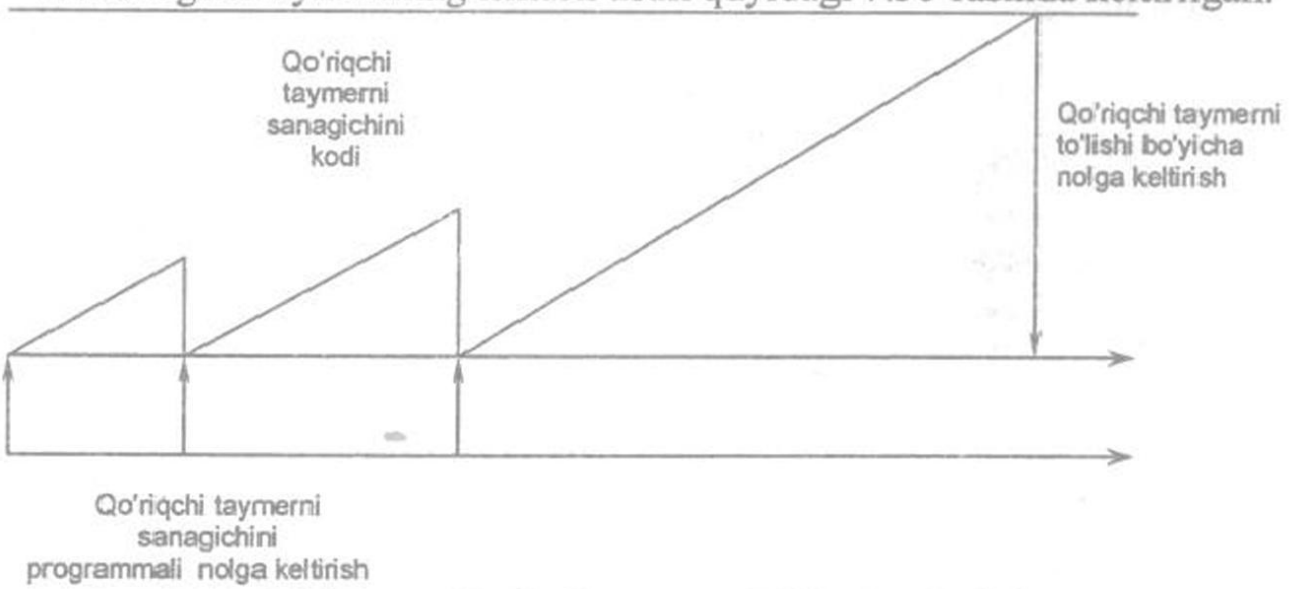
da qo'shimcha blok detektori pasaygan harakatini nolga keltirishni amalga oshiradi. Bunday modul MOTOROLA firmasining MK oilasiga mansub HC08 ishlatiladi.

O'xshash modullar Microchip firmasining PIC 17 oilasi tarkibiga kiradi. Ichki nolga keltirish, qaralayotgan modul signali manba kuchlanishini minimal darajada pasaytirishni generallashtiradi. Ishlab topuvchi blok darajasini nolga keltiruvchi pasayishini detektrlashtiradi OZU MK dagi ko'p faktni saqlash kuchlanishini oshiradi. Signal bloki bo'yicha ma'lumotlarni nolga keltirish manba kuchlanishini pasayishi MK ro'yxatlaridan birida maxsus bit bilan baholanadi.

7.16.6. QO'RIQCHI TAYMER.

Agar qabul qilingan o'lchovlarga qaralmasa, MK hamma «bog'liq» holatlarida zamonaviy kontroller hisoblagich taymeri moduli asosida tuzilgan, chiqish esa belgilangan xolatga erishguncha.

Hisoblagich taymerining ishlash usuli quyidagi 7.30-rasmda keltirilgan.



7.30-rasm. Qo'riqchi taymerni ishlash printsipi.

Hisoblagich taymer asosini ko'p razryadli hisoblagich tashkil qiladi. Uzilishdan so'ng MK schyotchigi nol holatga keladi. MK faol rejimga o'tishdan keyin mustaqil bajarilishigacha bo'lgan programmalar ishlash tezligini ortitirib boradi. Schyotchik maksimal kodga erishgandan keyin ichki holatni nolga keltirishga ishlab chiqaradi va MK ishchi programmasini qaytadan bajarishga o'tadi.

MK ning taymer ish dasturining Qo'riqchi taymerini to'lib ketib nolga kelishini oldini olish uchun vaqti-vaqti bilan hisoblagichni nolga keltirish. Qo'riqchi taymerdagi hisoblagichni nolga keltirish maxsus komanda orqali bajariladi yoki maxsus funktsiyadagi registrlardan birini ba'zi ko'rsatilgan kodning yozib olish orqali amalga oshiriladi. Shunda meyordagidek, ishlab chiqaruvchi ko'zda tutgan, tartibda ish dasturini bajarishda Qo'riqchi

taymerdagi hisoblagichida to'lib ketish hosil bo'lmaydi va u MK ning ishiga ta'sir qilmaydi. Biroq, agar ish dasturini bajarishda xatolikkka yo'l qo'yilgan bo'lsa, masalan, to'xtab qolish natijasida, u holda hisoblagich vaqtida kelishi amalga oshmasligi ehtimoli katta. Ushbu holat Qo'riqchi taymerning to'lib ketishi natijasida nolga kelish sodir bo'lmaydi va ish dasturining meyordagi ishlashi tiklanadi.

Qo'riqchi taymerdan foydalanish MK asosidagi tizimning o'z-o'zini tiklash qobiliyatini anchaga oshiradi.

7.17. MK PROTSESSORLARINING BUYRUQLAR SISTEMASI.

Har qanday mikroprotsessor sistemasi kabi, MK protsessorining buyruqlar to'plami o'ziga 4 ta asosiy buyruqlar guruhini kiritadi:

- ma'lumotlarni yuklash-o'tkazish buyruqlari;
- arifmetik buyruqlar;
- mantiqiy buyruqlar;
- o'tish buyruqlari.

Ko'pchilik takomillashgan MK larda portning registrlarini razryadlaridan mustaqil foydalanish uchun buyruqlarni bitli boshqarish guruhi ko'zlangan (bulli yoki bitli protsessor). Bitli protsessor buyruqlarining borligi programmalarning boshqarish kodlari hajmini va ularning bajarilish vaqtlarini qisqartirishga ruxsat beradi. MK qatorida kontrollerning resurslarini boshqarish buyruqlari guruhi ajratiladi, ular kiritish/chiqarish portlarini ishlash rejimlarini sozlash, taymerni boshqarish va boshqalar uchun ishlatiladi. Ko'pchilik takomillashgan MK larda kontrollerning ichki resurslari ma'lumotlar xotirasida akslantiriladi, shuning uchun resurslarni boshqarish maqsadida ma'lumotlarni yuklash buyruqlari sistemasi bilan taqqoslaganda arifmetik va mantiqiy buyruqlarning nisbatan kamroq takomillashgan guruhlariga ega ekanligi, ammo ma'lumotlarni yuklovchi va boshqaruv buyruqlarining nisbatan kuchliroq guruhlarga ega ekanligini ko'rishimiz mumkin. Bu xususiyat MK ning ishlatilish sohalariga bog'liq, u 1-navbatda o'rab turgan atrof muhitni boshqarib turishni va boshqaruvchi ta'sirini tashkil qilishni talab qiladi.

MK ning SINXRONIZATSIYA SXEMASI.

MK ning sinxronizatsiya sxemasi sinxronizatsiya signallarini tashkil etilishini ta'minlaydi, bu narsa markaziy protsessor buyruqlari sikllarini bajarish uchun zarur. Markaziy protsessorning bajarishiga qarab buyruqlar sikli o'ziga bittadan bir nechtagacha (4-6) sinxronizatsiya taktlarini kiritish mumkin. Yana sinxronizatsiya sxemasi MK taymerlari ishi uchun zarur bo'lgan vaqtning belgisini shakllantirishi mumkin.

Sinxronizatsiya sxemasi tarkibiga sinxron signallarning kerakli ketma-ketligini tashkil qiluvchi chastota bo'lgichlar kiradi.

Nazorat savollari

1. Programmalashtiriladigan mikrokontrellerlarni sinflarini va xarakteristikalarini keltiring.
2. ATF ISXX AS/L mikrokontrellerini strukturali sxemasini, xarakteristikasini va vazifasini keltiring.
3. Mikrokontrellerlarni protsessorli yadrosini strukturasi va bloklarini vazifasini keltiring.
4. Fon-Neyman arxitekturasi asosidagi MK strukturasini, uni afzallik va kamchilliklarini keltiring.
5. Garvard arxitekturasi asosidagi MK strukturasini, uni afzallik va kamchilliklarini keltiring.
6. Siemens SAB80C535 oilasiga mansub mikrokontrollerlarga xarakteristika bering.
7. SAB80S1, SAB80S1 MK arxitekturasini keltiring, bloklarini vazifasini tushuntiring.
8. SAB80S1, SAB80S1 MK mikrokontrollerini keltiring.
9. SAB80S1, SAB80S1 MK ni programma menyusiga kiruvchi bandlarni keltiring.
10. K145 seriyali MK ni vazifasi, tarkibi va xarakteristikasini keltiring.
11. K1816 seriyali MK ni vazifasi, tarkibi va xarateristikasini keltiring.
12. PIC16FXXX oilasiga mansub MK ni va ularni afzalliklarini keltiring.
13. PIC16F8XXX guruhchasiga kiruvchi MK ni strukturasiga tushuncha bering, harakteristikalarini gapirib bering.
14. PIC16F8XXX seriyali MK bloklarini vazifalarini gapirib bering.
15. MK kiritish, chiqarish portlarini, turlari va xarakteristikalarini keltiring.
16. MK larga qo'llaniladigan kiritish, chiqarish portlarini keltiring.
17. PIC MK modullarini va ularni vazifalarini keltiring.
18. MK larda to'g'ri va vositali adreslash uchun qaday bo'yruqlardan foydaliniladi.
19. Taymerlar va xodisa protsessorlarini vazifalarini keltiring.
20. Mikrokontrellerlarida protsessorni uzilishini tashkil etish printsipiga va blokiga tushuncha bering.
21. Mikrokontrellerlarni taktli generatorni tuzilishi va ishlash printsipini keltiring.
22. Mikrokontrellerlarni yordamchi apparatli vositalarini tuzilishi va ishlash printsiplariga misollar keltiring.
23. MK ning protsessor buyruqlar sistemasini keltiring va buyruqlariga izoh bering.
24. SIEMENS SAB_80S535 oilasiga mansub MK larni xarakteristikalarini keltiring, struktura sxemasini chizing va bloklarining vazifalarini tushuntiring.
25. SAB 80535 MK ni xotirasini kengaytirish yo'lini keltiring.
26. K145IK18 07 MK ni xarakteristikalarini keltiring, chiqishlarining vazifalarini gapirib bering.
27. Taymer sanagichini vazifasi, strukturali sxemasi, uni bajaradigan vazifasini ishlash printsipini keltiring.
28. Kirish kanalini egallash taymerini strukturali sxemasini, bloklarini bajaradigan vazifalarini, kirish va chiqishlarini kaerga ulanishini keltiring.
29. Taymerni chiqishini taqqoslovchi kanalni strukturali sxemasini, uni bajaradigan vazifasini, kirish va chiqishlarini vazifalarini keltiring.

30. Mikrokontrollerni protsessorini vazifasini, strukturali sxemasini, kirish/chiqishlarini vazifalarini keltiring.
31. Uzish vektorini bajaradigan vazifasi, ishlash printsipini keltiring.
32. PIC16F mikrokontrollerida uzilishni tashkil qilish jarayonini tushuntiring, mikrokonrollerni uzish logikasini va uni ishlash prinsipini tushuntiring.
33. Sistemaning kam energiya iste'mol qilishni mikrokontroller asosida tashkil qilish jarayonini tushuntiring.
34. Mikrokontrollerni taktli impul'slar generatorini sxemalarini tuzilish, ishlash printsiplarini, vazifalarni keltiring.
35. MK nolga keltirish sxemalarini turlarini, ularni ishlash printsiplarini keltiring.
36. Manbaning kuchlanishini detektrli blok yordamida pasaytirish jarayonini tushuntiring.
37. Navbatchi taymerni vazifasi, ishlash printsipini keltiring.
38. K145IK1807 MK i asosidagi nazorat qiluvchi qurilmaning strukturali sxemasini va ishlash printsipini keltiring.
39. 7K145IK1807 katta integral orqali ob'ektni boshqarish algoritmini keltiring va bloklarining vazifasini gapiring.
40. KM1816BE48 MK ni xarakteristikalarini, qo'llanish sohasini keltiring.
41. KM1816VE48 MK da ishlatiladigan bloklarni sanang va ularning vazifalarini keltiring.
42. MKS51 lar turidagi MK ni struktura sxemasini. Xarakteristikalarini keltiring, kiritish/chiqarish portlariga izoh bering.
43. PIC16F seriyali MK larni programma xotirasini va stekni tashkil etish usulini keltiring.
44. PIC16F seriyali MK larning ma'lumotlar xotirasini tashkil etishni tushuntiring.
45. PIC16FXX MK ni buyruqlar sanagichini ishlash printsipini keltiring.
46. PIC16FXX MK da to'g'ri, vositali adreslash usullarini tushuntirng.
47. PIC16FXX MK ning kiritish/chiqarish portlarini keltiring va ularga izoh bering.
48. PIC16FXX seriyali MK ni taymer/schetchik modulini vazifalarini keltiring.
49. PIC16FXX MK ni oldindan bo'lgichining bajaradigan vazifalarini keltiring.
50. PIC16F XX MK ni EEPROM (REPZU) dagi ma'lumotlar xotirasiga tushuncha bering.
51. Parallel portlarning turlari va ishlash rejimlarini keltiring.
52. Ketma-ket kiritish/chiqarish modullariga tushuncha bering.
53. MK da qo'llaniladigan analog - raqamli o'zgartirgichlarni vazifasi, ishlash printsiplarini keltiring.

TESTLAR

1. Hozirgi paytda MK ni nechta asosiy sinflarga ajratish mumkin?
a) 1
b) 2
c) 3 *
d) 4

2. MK seriyali ML675K da taymer va taymerlarni umumiy belgilanishi qanday?
a) Watchdog *
b) Open Vera
c) UART
d) SIO

3. MK ni buyruqlarini kiritish prosessori nechta asosiy buyruqlar guruhini o'z ichiga oladi?
a) 5
b) 3
c) 2
d) 4 *

4. Fon-Neyman arxitekturasining asosiy ustunligi nima?
a) MPS qurilmalarining umumiyligi
b) MPS qurilmalarining soddalashtirilishi *
c) MPS qurilmalarining yo'qligi
d) MPS qurilmalarining ketma-ketligi

5. Garvard arxitekturasi nechanchi yildan keng qo'llanila boshlangan?
a) 1970-yillar oxiridan *
b) 1960-yildan
c) 1950- yillar oxiridan
d) 1980- yildan

6. SIEMENS SAB80S535 mikrokontrollerida qaysi klaviatura orqali programma bilan fayl yuklanadi?
a) <F3> *
b) <F9>
c) <F7>
d) <F5>

7. KM1816 VE48 kiritish/chiqarish uchun nechta chiqish oyoqchalari ishlatiladi?
a) 22
b) 25
c) 27 *
d) 32

8. KM1816 VE48 da qiymatlarni kiritish qaysi buyruq orqali amalga oshiriladi?
a) OUTLP-A
b) INSA, R *
c) EMA
d) PME

9. KM1816VE48 mikrosexmasi necha razryadli qiymatlar kanaliga ega?
a) 16
b) 12
c) 8 *
d) 32

10. KM1816VE48 mikrosexmasi necha razryadli adreslar kanaliga ega?
a) 8
b) 12 *
c) 16
d) 32

11. MKS1 MK da tashqi xotira programmasini o'qish strobi qanday?
a) ALE
b) EA
c) INTI
d) PSEN *

12. PIC16CXXX oilasiga mansub mikrokontrollerlar qaysi arxitektura bo'yicha tuzilgan RISC-mikroprosessor asosida tuzilgan?

a) Garvard *
b) Fon-Neyman
c) Garvard- Fon-Neyman
d) To'g'ri javob yo'q

13. PIC-kontrollerlarning xotirasi necha bayt hajmli registrli fayl ko'rinishida tashkil etilgan?
a) 8-16 bayt
b) 12-16 bayt
c) 32-128 bayt *
d) 16-32 bayt

14. PIC16CXXX oilasiga mansub mikrokontrollerlarning necha xil diapazondagi haroratda ishlashga moslashgan modifikasiyalari ishlab chiqariladi?
a) 3 *
b) 4
c) 2
d) 5

15. PIC16F8X guruhchasidagi barcha kontrollerlarda nechta komanda ishlatiladi?
a) 25
b) 30
c) 35 *
d) 40

16. PIC16F8X guruhchasidagi kontrollerlarda PORT A necha bitni tashkil etadi?
a) 8 bit
b) 5 bit *
c) 2 bit
d) 16 bit

17. Birinchi hodisa prosessorlari moduli Intel kompaniyasining qaysi oilasidagi MK larida qo'llanilgan?
a) 8x S51 Fx *
b) 8x A51 Fx
c) 8x B51 Fx
d) 8x D51 Fx

18. PIC16F8XMK qism guruhi nechta uzilish manbasiga ega?
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4 *

19. PIC16F8XMK qism guruhida sanagich/taymerini to'lib ketishidan uzilish qaysi buyruq orqali amalga oshiriladi?
a) RBO/INT
b) RB <7:4>
c) TMRO *
d) EEPROM

20. Programmali sanagich uzishni qayta ishlashga o'tganda, unga yuklanadigan adres nima deb ataladi?
a) to'xtash vektori b) uzish vektori *c) uzish nuqtasi d) uzish

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Javob	C	A	D	B	A	A	C	B	C	B	D	A	C	A	C	B	A	D	C	B

VIII BOB. KONTROLLERLARNI, MIKROKONTROLLERLARNI PROGRAMMALASHTIRADIGAN TILLARI.

8.1. KONTROLLERLARNI, MIKROKONTROLLERLARNI PROGRAMMALASHTIRISH TILLARI

8.1.1. UMUMIY TUSHUNCHA.

Programma bilan ta'minlash (PBT) deganda – bu mikrokontrollerlarda (MK), kontrollerlarda masalalarni yechishni, programmalarni sozlashni, MK boshqarish sistemasini ishlashini ta'minlashga, tekshirishga, ko'rsatmalar, imkon beruvchi programmalar yig'indisi tushuniladi [19,20,21,31].

Apparatli va mikroprogrammali vositalar orqali MK, kontrollerlarga ichki til hamda foydalanuvchiga tavsiya etiladigan tashqi programmalar joriy qilinadi.

MK kirish tili bo'lib, PZU, PPZU, REPZU, EPROM, EEPROM, ... direktivalar yig'indisi va programma tili xizmat qiladi.

MK asosan lokal sistemalarni, ya'ni kichikroq ob'ektlarni ishlashini nazorat qilish va boshqarish uchun mo'ljallanganligi uchun ularni ichki xotira sxemalariga ob'ektni ishlashini nazorat qiladigan va boshqaradigan direktiv buyruqlarini bajaruvchi qism programmalari, konstantalar, boshqarish va hisoblash qism programmalari yozilgan bo'ladi. Bulardan tashqari MK ning xotirasiga MK ning o'zini ishlashini tekshiruvchi testli programmalar o'rnatilgan bo'ladi.

MK ning xotira qurilmasiga yozilgan programma apparat, foydalanuvchi va datchiklar oralig'ida xuddi interfeys kabi vazifani bajaradi.

MK larni ishlatish uchun quyidagi programmalash tillaridan foydalanish mumkin: mashina tili, Assembler tili, yuqori darajadagi til, Step-5 va Step-7 programmalash tillari.

Kontrollerlarni programma ta'minoti, protsessorni tarkibida kiritilgan rezident programmani o'z ichiga oladi. Rossiyadan chiqarilayotgan KR-300M; KR-300; KR-300I turidagi kontrollerlarni modulini tarkibiga 3 ta kanalli tashqi to'rni (setni) programma ta'minoti o'rnatilgan (MODBUS, ADAP-400, BUSO-1, 1-7000 va boshqalar). Bu yerda bittasi kontrollerlarni zahirali (rezervli) kanali va bitta qo'shimcha shlyuzli kanal ishlatiladi. Magnitli yoki CD-ROM tashuvchilarida Leona kontrollerlarini programmalash sistemalari taklif qilinadi. Leona (Windows-95/98/2000/2004), Istok (Dos) OPC Data Access Automation Specification 2.0 standartidagi SCADA sistemasidagi OPC aloqa serveri va shunga o'xshagan tillar.

8.1.2. PROGRAMMALASH, PROGRAMMALASH TILI.

IEC – 61131-3 logikali boshqariladigan va rostlanadigan protsessorli modullarni programmalashda qo'llaniladigan, dunyoda keng tarqalgan standart programmalash tilidir.

Bu programmalash tili pog'onali (*lesnichnie*) diagrammalarni, funktsional bloklarni diagrammalarini va sekventsialli funktsiyalarni diagrammalarini (Grafset tili) yaratishga imkon beradi. Ko'pgina programmalash tillari har bir aniq masala uchun programma tuzuvchiga to'g'ri keladigan instrumentni tanlashga imkon beradi.

Grafik til. Pog'onali (Ladder) diagrammalar, funktsional blokli diagrammalar va sekventsialli funktsiyali diagrammalar bitta programmada ishlatilishi mumkin. Bu shuni bildiradiki, bitta ishchi varaqda (ekranda) har bir programmani qismida (fragmentida) qulay bo'lgan har xil programmalash tillarini qo'llash mumkin.

Global o'zgaruvchi. V - seriyadagi integratsiyalashtirilgan kontrollerlar faqatgina simvolli adreslarni qo'llash bilan programmalashtirilishi mumkin. Bu programmist uchun logik adreslar yoki qurilmalarni konfiguratsiyalarini o'ylamasdan (bog'liqsiz) programma tuzishga imkon beradi va to'liq hajmda ham globalli ham lokalli o'zgaruvchilarni qo'llab-quvvatlanadi. Shu bilan birgalikda global o'zgaruvchilarni 3 ta ierarxiyali sathlari nazarda tutiladi: kontrollerlarni global o'zgaruvchilari; stantsiyani global o'zgaruvchilari va boshqaruvchi setni global o'zgaruvchilari.

Boshqaruvchi setni global o'zgaruvchilariga boshqaruvchi TS-net setga ulangan xohlagan kontrollerdan yoki stantsiyadan murojaat qilishi mumkin. Stantsiyani global o'zgaruvchisi shu stantsiyaga o'rnatilgan har qanday kontrollerga kirish undan foydalanishi mumkin. Kontrollerni global o'zgaruvchisi faqatgina bitta kontrollerdan foydalaniladi, shuning uchun ham bunday o'zgaruvchi boshqa kontrollerlarga va ishchi stantsiyalarga ta'sir qilmaydi.

Lokal o'zgaruvchi. Lokal o'zgaruvchilari faqatgina bitta programmada va funktsional blokda ishlatiladi. Shunday qilib, har xil funktsional bloklarda yoki programmalarda bir xil nom ishlatilishi mumkin, shu bilan birgalikda har bir lokal o'zgaruvchi shu nom bilan bog'liq bo'lmagan holda o'zgaradi.

Foydalanuvchi bergan (ko'rsatgan) funktsional blok. Instrumental programma ta'minoti foydalanuvchini programmasini foydalanuvchi (ko'rsatgan) bergan funktsional bloklarga integratsiyalaydi. Shunday qilib, yaratilgan funktsional blok keyinchalik har qanday programmada ishlatilishi (foydalanishi) mumkin.

Mashina tili. Mashina tilida programmalashda programmist MK bajaradigan hamma amallarni, qayta ishlaydigan masalalarni ikkilik kodi ko'rinishida bayon etadi. Mashina tilining afzallik tomonlaridan biri shundaki,

ya'ni bu tilda MK ning xotirasi programmalashtirilganda uning har bir razryadini bitli o'zgartirish mumkin.

Programma mashina tilida yozilganda programmada ishlatiladigan buyruqlar (komandalar, sonlar, operandlar) hammasi 8-razryadli ikkilik "0" yoki "1" ko'rinishida yoziladi. Programmani eng oddiy ko'rinishidagi yozilishlari 8 lik yoki 16 lik sanoq sistemasida yoziladi.

Assembler tili. Mikrokontroller asosida qandaydir qurilmani yaratishdan avval assembler tilida programmalash asosi bilan yaxshi tanishish zarur. Mikrokontrollerlar uchun qo'shimcha programmalar yaratishda bu usuldagi programmalashni faqatgina o'rganib qolmasdan tuzilgan programmani qadamma-qadam bajarilishini hamda shu paytda qurilmada nima sodir bo'layotganligini yaxshi bilishni o'rganishi kerak.

Assembler tilida programmani o'rganishni, yozishni va sozlashni sodda va tushunarli bo'lishi uchun bir qancha usullar bor: Birinchidan - protsessorda buyruqlarni bajarish jarayonini ko'rinib turishini qo'llash. Ikkinchidan - programmani o'qish va tushinishni soddalashtirish uchun strukturali programmalash usulini qo'llash.

Buyruqni bajarilishini ko'rinishini eng yaxshi yo'llaridan biri protsessorni yoki MK ni strukturali sxemasidan foydalanish. Sxema bo'yicha har bir buyruqni bajarilishi belgilanadi, qayd qilinadi. Natijada buyruqlarni bajarilish jarayoni to'g'risidagi tasavvur yaxshi ta'minlanadi.

Assembler tilida MK ni programmalashda MK bajaradigan hamma ishlari nazorat qilish, boshqarish, qayta ishlash programmalari assembler tilida qo'llaniladigan mnemonik belgilar ko'rinishida yoziladi. Masalan: mov B; LDA: MVI va shunga o'xshash. ASSEMBLER tilida tuziladigan programmalar qisqaroq hajmdagi masalalarni katta tezlikda yechish, kichikroq obektlarni, texnologik jarayonlarni parametrlarini, ularni ishchi uzellarini ishlashini nazorat qilish, boshqarish uchun qo'llaniladi: Masalan: manipulyatorlarni, robotlarni, issiqxonalarni, tibbiy uskunalarni.

Yuqori sathda programmalash tillari. Mikrokontrollerlarni programmalash uchun har xil turdagi yuqori sathdagi programmalash tillarini qo'llash mumkin.

Yuqori sathli til – termini (so'zi) oson o'qish uchun mo'ljallangan programmalarni yozishda qo'llaniladigan tillarni belgilash uchun xizmat qiladi. Yuqori tilda yozilgan programma keyinchalik assembler tiliga aylantiriladi undan keyin esa mikrokontroller bajarishi uchun obekt kodiga ya'ni mashina kodiga (bitlar va baytlarga) o'zgartiriladi.

Yuqori sathli tillarni asosiy xarakteristikalarini keltiramiz:

- o'rnatilgan funktsiyani ulanadigan bibliotekalarini borligi (masalan: konsolli kiritish/chikarish);
- har xil turdagi qiymatlar (8, 16, 32 bitli va o'zgaruvchi nuqtali);

- lokalli va globalli o'zgaruvchilardan ko'rsatkichlardan va qiymatlar strukturasidan foydalanish;
- xotirani taqsimlash;
- apparatli registrlarga kirish imkoniyati;
- simulyator/emulyatorlar uchun simvolik ma'lumot.

Ushbu xususiyatlarga ega bo'lgan o'rnatilgan (*vstroenniy*) MK uchun bu xarakteristikalarni amalga oshirish muammo tug'diradi.

8.1.3. "STEP-5" PAKETI.

Bu paket SIMATIC S-5 oilasiga mansub bo'lgan SIEMENS firmasida ishlab-chiqariluvchi logikali kontrollerlarni programmalash uchun qo'llaniladi. Bu paket DOS operatsion sistemasi PG-7xx turidagi programmatorlar bilan birga ushbu sabablar tufayli ishlatiladi:

- Logikali kontrollerlarda ROM programma xotirasi va RAM qiymatlar xotirasini hajmini chegaralanganligi tufayli;
- Logikali kontrollerlarda operatsion sistemani yoki BIOS ni yo'qligi tufayli;
- Ma'lumotlarni kiritish/chiqarishni oldindan aniqlash (chiqish raqamli, analogli, ketma-ket kiritish/chiqarish kabi rejimlarda ishlatilishi mumkin).

Bulardan tashqari, zamonaviy kross vosita paketlar aralash programmalarni osongina yozishga imkon beradi. Programmalarni modulini bir qismi Ci tilida tezligi bo'yicha zarur bo'lgan modulini boshqa qismini assemblerda yozish mumkin. Ci kompilyatorlari boshlang'ich tekstlarga assemblerli instruktsiyalarni o'rnatishga imkon beradi.

Mikrokontrollerlarga programma ta'minotini yaratishda foydalaniladigan jamg'armalarni (resurslarni) hajm ko'rsatilgan chegaradan bajarilishi oshmasligi kerak bo'lgan bir qancha qoidalar bor:

1. Apparatli vositalar bilan (tashqi qurilmalar) faqat bitta turli interfeysni qo'llash:
2. Qism programmalar uchun spetsifikali bo'lgan global o'zgaruvchilarni identifikatsiyalash va ularni yana kodda qo'llamaslik.
3. Imkoni bor joyni hammasida lokal o'zgaruvchilarni qo'llash.
4. Vaqtincha qo'llaniladigan o'zgaruvchilarni borligi nazarda tutilsa, u holda programma ularni unikalli qo'llashni ta'minlashi kerak.

STEP-7 programmalash tili. STEP-7 programmalash tili bu SIMATIC turidagi programmalashtiriladigan logik kontrollerlarni konfiguratsiya qilish va programmalash uchun foydalaniladigan standart programma ta'minot paketidir. STEP-7 sanoatdagi SIMATIC programma ta'minotini bir qismidir. STEP-7 standart paketini quyidagi versiyalari bor:

- STEP-7 Micro/Dos va STEP-7 Micro/Win oddiy bo'lgan avtonomli SIMATIC S7-200 turidagi logikali kontrollerlar uchun qo'shimcha;

- STEP-7 Mini – oddiy bo'lgan avtonomli SIMATIC S7-300 va SIMATIC C7-620 turidagilar uchun qo'shimcha;

- STEP-7 SIMATIC S7-300 / S7-400, SIMATIC M7-300 / S7-400 va SIMATIC C7 turidagi kontrollerlarni programmalash uchun qo'shimcha programmalash tili.

8.2. PIC MIKROKONTROLLERLARI UCHUN PROGRAMMA TA'MINOTI.

8.2.1. MRASM ASSEMBLERI.

MPASM assembleri integrallovchi programmalar orasida PIC MK larining hamma turlari uchun programma kodini ishlab chiqadi. MicroChip firmasi programma kodini ikki variantda chiqaradi:

- DOS qismlarida ishlash uchun;
- Windows95/98/NT da ishlash uchun;

MPASM assembleridan mustaqil foydalanish mumkin va integrallangan vositalar tarkibida MPLAB tayyorlanadi. U bir nechta programmalarni o'z ichiga oladi: shaxsiy MPASM, MPLINK va MPLIB. Shu bilan birga ularning har biri shaxsiy interfeysiga ega bo'ladi.

MPASM programmasidan ikki xil maqsadda foydalanish mumkin:

- Bajaruvchi kod generatsiyasi – bu programmalovchi yordamida MK ga yozish uchun;
- Siljiyotgan ob'ekt kodini generatsiyasi – bu boshqa assemblerlovchi va jamlovchi modul bilan aloqa bog'lash uchun;

Bajaruvchi kod generatsiyasi jimlik bo'yicha MPASM chiqish kodi uchun ishlatiladi.

Hamma o'zgaruvchilar manbasi aniq turlari programmalar tekstiga yoki faylga INCLUDE <file_name> direktivi yordamida ulanadi. Agar assemblerlash jarayonida xatolik aniqlanmasa, u holda generatsiyalanayotgan chiqish .hex-fayli programmalovchi yordamida MK ga yuklanishi mumkin.

MPASM assembleridan foydalanuvchilar siljiyotgan ob'ekt kodini generatsiyasi rejimida ob'ekt modulini ko'radi, MPLINK *komponovshiki* yordami bilan esa boshqa modulni birlashtirish mumkin.

MPLINK *komponovshiki* programmasi siljiyotgan ob'ekt kodini binarli kodga moslashtiradi va MK ning absolyut adresiga bog'laydi. Kutubxonali MPLIB *utilitili* qulay ishlash uchun siljuvchi ob'ektlarni bitta faylga guruhlashdan foydalanadi.

MPASM va MPLINK programmalari MPASM qobig'ida ruxsat etiladi, xuddi MPLIB faqat o'zining buyruqlar qatoriga ruxsat etgandek.

Jimlik bo'yicha MPASM assembleri uchun natija fayli. ASM kengaytmali fayl bo'ladi. Natija fayli matni sintaksis qoidalarga muvofiq kelishi lozim.

MPASM assemblerini chaqirish buyruqlar qatori quyidagicha:

MPASM [/<option.[/<option>...]]<file_name>

Bu yerda <option> - assemblerning ishlash rejimini tanlash;

file_name> - fayl nomi;

Assembler ishlash rejimini jimlik bo'yicha tanlash 8.1-jadvalda ko'rsatilgan.

Mikrokontrollerni ishlash rejimini jimlik bo'yicha tanlash jadvali

8.1-jadval

Tanlash	Jimlik bo'yicha qiymatlar	Izohi
?	N/A	Yordam chaqirish
a	INHX8M	Absolyut .SOD va hex ni generatsiyalab assemblerdan bevosita chiqish
c	On	Tanlash\tasodifiy sezuvchanlikni taqiqlash
e	On	Tanlash\fayl xatolarini taqiqlash
h	N/A	MPASM yordamchi panelini tasvirlash
l	On	Tanlash\makroassemblerdan generatsiyalangan fayl listingini taqiqlash
m	On	Chaqirish\makrokengaytmalarni taqiqlash
o	N/A	Ob'ekt fayli uchun yo'l tiklash: /o<path>\object.file
p	None	Protsessor turini tiklash: /p<processor_type>;
q	Off	Ruxsat etish\qisqartirilgan rejimni taqiqlash
r	Hex	Jimlik bo'yicha son turini aniqlash
w	O	Fayl listingida diagnozli axborot sathini aniqlash /w<level>,bu yerda <level> bo'lishi mumkin: 0 - hamma axborotlar, 1-ogohlantirishlar va xatolar to'g'risida axborot, 2-faqat xatolar to'g'risida axborot.
x	Off	Ruxsat etish\fayl listingida kesishuvchilarni taqiqlash

Foydalanilgan simvollar bo'yicha kelishuvlar quyida keltirilgan:

- [ ] - tanlash bo'yicha argument uchun;
- < > - <tab>, <esc> va qo'shimcha tanlangan kalitlarni ko'rsatish uchun;
- | - argumentlarni o'zaro bog'lash uchun;
- simvollar qatori - ma'lumot turini bildirish uchun;

10.1-jadvalda ko'rsatilgan jimlik bo'yicha tanlashda buyruqlar qatorini almashtirish mumkin:

- /<option> tanlashga ruxsat beradi;
- /<option> + tanlashga ruxsat beradi;

➢ /<option> - tanlashni taqiqlaydi;

Har qanday ASCII matnli tahrirlagichidan foydalanib, natijaviy assembler faylini yaratish mumkin. Natija faylidagi har bir chiziq o'z ichiga to'rttagacha axborotni olishi mumkin.

- Belgilar (lebels)
- Mnemonika (mnemonics)
- Operandlar (operands)
- Izohlar (comments)

Har bir axborotning joylashishi va tartibi uning turini aniqlaydi. Ustun (kalonkada) birinchi nomerdagi belgidan boshlanadi. Ikki yoki undan ortiq ustunda mnemonika boshlanishi mumkin. Mnemonikalardan keyin operandlar keladi. Izoh operandlardan so'ng keladi.

Qatorning maksimal uzunligi 255 ta simvoldan iborat bo'lishi mumkin.

Belgi va mnemonika yoki mnemonika va operandlar o'zaro probel bilan ajratilishi kerak. Operandlar vergul bilan ham ajratilishi mumkin.

Masalan:

```
List p=16C54, r=Hex
        ORG 0X1FF   Vektor tashlash
        Goto Start      Boshlanishga qaytarish
        ORG oxooo   Programmalar bajarilishinni boshlang'ich adresi
Start
MOVLW 0X0A  PIC MK programmalar bajarilishi
MOV     0X0B  doimiy bajarish
GOTO   Start
END.
```

Belgilar: Belgilar maydonida belgilangan operandda saqlanayotgan xotira yacheykasining simvolik nomi joylashtiriladi. Hamma belgi birinchi ustundan boshlanadi. Ulardan so'ng ikki nuqta (:), probel yoki qator oxiri qo'yilishi mumkin. *Izoh* ham birinchi ustundan boshlanishi mumkin, agar faqat izohni bildirishni bajarsa.

Belgi simvol yoki quyi tire bilan (_) boshlanishi va harfli simvollarni o'z ichiga olishi mumkin.

Belgilar uzunligi 32 ta simvolgacha bo'lishi mumkin.

Mnemonikalar. Mnemonikalar mashina kodiga to'g'ridan-to'g'ri ko'chirishda o'zining mnemonik buyruqlarini bildirish uchun ko'rsatiladi. Assemblerli qurilma mnemokodlari, asssembler (yo'l-yo'riqlari) qo'llanmalari va makrochaqiruvchilar ikkinchi ustunning chetki o'lchami bo'yicha boshlanishi lozim. Agar chiziqda belgilar mavjud bo'lsa, mnemokodlar bu belgilarda ikki nuqta yoki probel bilan ajratiladi.

Operandlar. Bu maydon operandlari aniqlash operatsiyasida qatnashadi. Operandlar mnemonikalardan bir yoki undan ko'p probel bilan ajratilishi kerak. Operandlar bir-biridan vergul bilan ajratiladi. Agar amallar

fiksirlangan son yoki operandlarni talab qilsa, u holda operandlardan keyingi hamma chiziqlar e'tiborga olinmaydi.

Agar mnemonikalar turli xil sondagi operandlarni bajariishda foydalanilsa, operandlar ro'yxati oxiri, qator oxiri yoki izohdan aniqlanadi.

Operand maydonida ifodadan foydalanilsa va o'zgarmaslarni o'z ichiga olsa, simvollar yoki o'zgarmas va simvolning har qanday kombinatsiyasi arifmetik operatorga taqsimlanadi. Har bir o'zgarmas yoki simvolning oldida «+» yoki «-» ishorasi turadi. Bu ishoralar ifodaning musbat yoki manfiy ekanligini ko'rsatadi.

MPASM assemblerida ifodalarning formati quyidagicha bajariladi.

- Matnli qator;
- Sonli o'zgarmaslar;
- Arifmetik operatorlar;
- H:gh/Low operatorlari;

Matnli qator – bu ruxsat etilgan har qanday ASCII simvollar ketma-ketligi (unli oraliqda 0 dan 127 gacha) dir. Qator 132 ustun doirasida har qanday uzunlikda bo'lishi mumkin. Agar qator chegaralanmagan bo'lsa, u chiziq oxirigacha hisoblanadi. Qator harfli operand kabi bajarilsa, u bitta simvolning uzunligiga ega bo'lishi kerak, aks holda xatolik bo'ladi.

Sonli o'zgarmaslar sonlari bir necha sanoq sistemalar ifodasida ko'rsatiladi. O'zgarmaslarning oldidan «+» yoki «-» ishorasi qo'yiladi.

MPASM quyidagi sanoq sistemalarini o'z ichiga oladi: 16 lik, 8 lik, 2 lik va simvolli. Jimlik bo'yicha 16 lik sistema qabul qilingan. 8.2-jadvalda turli xil sanoq sistemalari ko'rsatilgan.

Operatorlar «+» va «-» kabi arifmetik simvollardir. Har bir operator o'zining tabiatiga ega. 8.2-jadvalda MPASM asosiy operatorlar qo'llanilishiga misollar, turlari hamda belgilanishi ko'rsatilgan.

Sanoq sisitemalari (Radix) va yozilishlari **8.2-jadval**

Turi	Tuzilishi	Misol
O'nlik	D'<raqamlar>' yoki<raqamlar>	D'100' yoki .100
O'n oltilik	H'<raqamlar>'yoki ox < raqamlar >	H'9f' yoki 0x9f
Sakkizlik	O'<raqamlar>'	O'777'
Ikkilik	B'<raqamlar>'	B'00111001'
Belgili	'<simvol>'A'<simvol>'	"C" yoki A'C'

8.2.2. MPASM NI OPERATORLARI.

MPASM ning asosiy arifmetik operatorlarlari **8.3-jadval.**

Operatorlar	Izohi	Misol
$		goto $+3
(	Chap qavs	1+(d*4)
)	O'ng qavs	(lenght+1)*255
!	«Ne» amali (mantiqiy inkor)	If!(a-b)
~	To'ldiruvchi	flags=~flags
_	Inkor (ikkilik to'ldiruvchi)	-1*lenght
High	Katta so'z baytini belgilash	movlw high llasid
Low	Kichik so'z baytini belgilash	mowlw low((illasid+.251)
Upper		mowlw upper((illasid+.251)
*	Ko'paytirish	a=c*b
/	Bo'lish	A=b/c
%	Modul	Lenght=totall%16
+	Qo'shish	Tot_len= lenght*8+1
-	O'qish	Entry_Son=(Tot-1)/8
<<	Chapga siljitish	Val=flags<<1
>>	O'ngga siljitish	Val=flags>>1
>=	Katta yoki teng	If ent>=num
>	Katta	If ent>num
<	Kichik	If end<num
<=	Kichik yoki teng	If ent<=num
==	Teng	If ent==num
!=	Teng emas	If ent!=num
&	Razryad bo'yicha <<I>>	flags=~ flags& err_bit
^	Razryad bo'yicha <<Yoki emas>>	flags=~ flags^ err_bit
-	1 ga kamaytirish	i-
|	Razryad bo'yicha <<yoki>>	flags=~ flags| err_bit
&&	Mantiqiy <<I>>	if (len==512)&&(b==c)
||	Mantiqiy <<Yoki>>	if (len==512)||(b==c)
=	Tenglikni o'rnatish	entre_index=0
++	1 ga oshirish (dekrement)	i++

Izohlar

Programmalovchi izohlar maydonidan mantiqiy tashkil etish programmasini matnli yoki simvolli tushuntirish uchun foydalanish mumkin. Izohlar maydoni har qanday simvolni qabul qila olmaydi.

Izohlar har doim (* yoki ;) simvollari bilan boshlanishi kerak. Izohlar oxirida esa bir nechta "probel" tashlanishi kerak.

8.2.3. MPASM VA UTILITLARDA QO'LLANILADIGAN FAYLLAR KENGAYTMASI.

Skunat saqlash bo'yicha foydalaniladigan fayllar kengaytmasini vazifasi 8.4-jadvalda keltirilgan.

Fayllar kengaytmasi va vazifalari **8.4-jadval**

Kengaytma	Vazifasi
.ASM	MPASM assembleri uchun kirish fayli <source_name>.ASM
.OBJ	MPASM dan ob'ekt kodini siljituvchi chiqish fayli <source_name>.OBJ
.LST	Generatsiyalanuvchi MPASM assembleri yoki MPLINK dan listingni chaqiruvchi fayl <source_name>.LST
.ERR	MPASM ning xatoliklarini chiqaruvchi fayli <source_name>.ERR
.MAP	MPASM dan xotirani taqsimlash faylni chiqaradi. <source_name>.MAP
.HEX	Ob'ekt kodining chiqish fayli MPASM dan 16 lik sanoq sistemasida tasvirlangan
.HXL/.HXH	Ob'ekt kodining chiqish fayli 16 lik sanoq sistemasida kichik va katta baytlarda tasvirlangan
.LIB	MPLIB da yaratilgan va komponentlashgan MPLINK bilan bog'langan kutubxona fayli
.LNK	Komponovshikning chiqish fayli
.COD	chiqish simvolli yoki tuzatish fayli. MPASM yoki MPLINK da shakllanadi

8.3. MPASM NI DIREKTIVALARI

Til direktivalari – bu natija faylida uchratiladigan, ammo foydalanuvchi kodga to'g'ridan-to'g'ri tarjima qilinmaydigan assembler buyruqlaridir.

MPASM da direktivalarning 4 ta asosiy turi mavjud:

- Ma'lumot direktivalari
- Listing direktivalari
- Boshqaruvchi direktivalar
- Makro-direktivalar

Ma'lumot direktivalari xotirani taqsimlashni va ma'lumotlarni simvolik belgilanishiga ruxsat etilishini boshqaradi.

Listing direktivalari MPASM fayli listingi va formatini boshqaradi.

Boshqaruvchi direktivalar sektsiyalanuvchi odatdagi assemblerli kodlarni tanitishda foydalanadi.

Makro-direktivalar aniqlangan makrotela tashqarisida ma'lumotlarni taqsimlash va bajarishni boshqaradi.

Ushbu foydalanilgan MPASM ning bir nechta direktivalari izohi quyida ko'rsatilgan.

CODE-ob'ekt kodlari sektsiyasini boshlanishi;

Formati :

[<lebel>] code [<ROM address>]

Ob'ektlar moduli generatsiyasi vaqtida ko'rsatilgan.

Programma kodlari sektsiyasi boshlanishini e'lon qiladi. Agar <lebel> ko'rsatilmasa sektsiya nomi code bo'ladi. Agar adres ko'rsatilmagan bo'lsa nolga yoki tenglikda ko'rsatilgan qiymatga start beruvchi adres o'rnatiladi.

Misol:

```
RESET    code H'01FF'
         Goto SRART
```

#DEFINE - matnni almashtirish belgisini aniqlaydi

Formati:

#define <name> [<string>]

#DEFINE direktivida aniqlangan belgilarni simulyatorda ko'rib bo'lmaydi.

Bu vazifani EQU direktivi bajaradi.

```
#define length 20
#define control 0x19,7
#define position (X,Y,Z) (y-(2*z+x)).
Test_label dw position (1,length,512)
Bsf control ;
```

END-programma bloki tugashi

Formati:

```
end.
```

Programma tamomlanganligini bildiradi.

Programma to'xtashidan so'ng simvollar jadvali fayl listingidan tashlanadi.

Misol:

```
Start
; foydalanilgan kod;
end; programma tugadi
```

EQU - assembler konstantalarini aniqlaydi.

Formati:

<label> equ <expr>

bu yerda <expr>

INCLUDE-boshlang'ich fayl to'ldiruvchisini o'chirish;

Formati:

```
Include "c:\sys\sysdefs.inc";sysyem defs
Include <addmain.asm>;regster defs
```

LIST-listing parameterlarini o'rnatish

Formati:

List [<list_option>, ,<list_option>]

<list> direktivi listingga kirishga ruxsat beradi, agarda bu taqiqlangan bo'lsa.

List (list) yo'riqnomasida foydalaniladigan parametrlar

8.5-jadval

Parametr	Jimlik bo'yicha qiymatlar	Izohi
C=nnn	80	Qatordagi simvollar soni
n=nnn	59	Varaqdagi qatorlar soni
t=ON|OFF	OFF	
P=<type>	None	Protsessor turini tiklash: PIC16C54, PIC16C84, PIC16F84, PIC17C42
R=<Radix>	Hex	Sanoq sistemasini jimlik bo'yicha tiklash: hex, dec, oct.
W=<level>	0	Fayl listingiga diagnostika xabarlari sathini tiklash 0 - hamma axborotlarni kiritish 1 - ogohlantirishlar va xatolarni kiritish 2 - faqat xatolarni kiritish
X=on|of	Off	Makrokengaytmalarni yoqish yoki o'chirish

NOLIST - listingga kirishni o'chirish

Formati:

NOLIST

Org – programma boshlang'ich adresini tiklash

Formati:

<label> org <expr>

Boshlang'ich adress programmalarini kod navbati bo'yicha <expr> adresiga moslashish uchun tiklaydi. MPASM siljigan ob'ekt kodlarini kiritadi, MPLINK esa aniqlangan adres bo'yicha kodni joyini almashtiradi. Jimlik bo'yicha boshlang'ich adres nol qiymatiga ega bo'ladi. Ob'ekt modulini yaratayotganda yo'riqnomadan foydalanmaslik mumkin.

Misol:

Int_1 org 0x20; vektor bo'yicha 20 ga o'tish

Int_2 org int_1+0x10; vektor bo'yicha 30 ga o'tish

PROSESSOR - protsessor toifasini o'rnatish

Formati:

Prosessor<prosessos_type>

Foydalaniladigan protsessorlar toifasini o'rnatadi <prosessor_type> :[16C54]

|16C55|16C57|16C71|16C84|17C42]. Umumiy protsessorlar oilasini quyidagi ko'rinishda tanlash mumkin: [16CXX|16CX|16CXXX]

SET – assembler o'zgaruvchilarini aniqlash

Formati:

<label>set<expr>

SET yo'riqnomasi EQU yo'riqnomasi bilan bir xil vazifani bajaradi.

Misol:

Area set 0

Widthset 0x12

Length set 0x14

Area set lenghth * width

Lenght set lenghth+1

TETLE - programma nomini aniqlash

Title "<title_text>"

Bu yo'riqnoma listing varaqlarining tepa chizig'ida matnni o'rnatadi. <title_text> – bu ASSCII nusxasi o'rnida keluvchilar qo'shtirnoq ichiga olinadi.

Masalan:

title "operational code, rev 5.0"

8.4. YUQORI DARAJADAGI TILDA MIKROKONTROLLERNI PROGRAMMALASHTIRISH VA SOZLASH VOSITALARI.

8.4.1. MPLINK KOMPANOVSHIGI.

Programmaninig ko'chirilmas (siljimas) kodi assemblerlashda generatsiyalanadi va programma operatori tartibida programma xotirasida joylashadi. Belgiga ko'chiriladigan operatorlar adres belgisiga mos o'tish kodi bilan almashtiriladi.

Kodlarni generatsiyalaganda har bir programma kodi sektsiyasi CODE buyrug'i orqali tekshiriladi.

Programma kodlarini to'liq joylashtirish va o'tish adreslarini fizik joylashtirish MPLINK *kompanovshigi* orqali bajariladi.

MPLINK *kompanivshigi* quyidagilarni bajaradi.

- Kodlar va ma'lumotlarni taqsimlaydi, ya'ni OZU ni qaysi qismida kodlar va qaysi qismida o'zgaruvchilar joylashishi.
- Adreslarni taqsimlaydi, ya'ni tashqi ob'ekt jo'natmalarini o'zlashtiradi.
- Bajaruvchi kodlarni generallashtiradi, ya'ni MK xotirasiga saqlash mumkin bo'lgan .hex formatli faylni uzatadi.
- Adreslar o'rtasidagi muvofiqlikka xizmat ko'rsatadi, ya'ni ma'lumot yoki programmalarni adreslar bilan band bo'lgan fazoda joylashmasligini ta'minlaydi.
- Ishga tushirish uchun simvolli ma'lumot uzatadi.

8.4.2. MPLIB KUTUBXONA MENEDJERI.

MPLIB kutubxona menedjeri fayl kutubxonalarini yaratish va o'zgartirish uchun ishlatiladi. Fayl kutubxonasi bu bir faylda joylashgan ob'ekt modulini to'plami.

MPLIB "filename.o" nomli va COFF formatli ob'ekt modullari ishlatiladi.

Kutubxona modullarini ishlatish programma *kompanovkasini* va modifikatsiyasini osonlashtiradi.

8.4.3. MPSIM SIMULYATORI.

MPSIM PIC kontrollerini programma ta'minotini ishga tushirish hodisalar simulyatorini namoyon qiladi. **MPSIM** esa kontroller funktsiyasini modellashtiradi, bularga qayta yuklashning barcha rejimlari, taymerlar, schyotchik funktsiyasi, qo'riqlash taymer ishi, SLEEP rejimi va kirish/chiqish portlari ishi kiradi.

MPSIM buyruqlar qatori DOC dan ishga tushiriladi va **MPSIM** assembler chiqish ma'lumotlarini foydalanuvchi tomonidan ishlatiladi.

Ishlatishdan avval chiqayotgan ma'lumotlar assemblerdan chiqarish kerak. Buning uchun "file_name".asm va **INHX8M,** formatli ob'ekt fayli olinadi.

MPASM "file_name".asm "RETURN"

Simulyatorni ishga tushirish uchun buyruqlar qatoridan

MPSIM "RETURN"

MPSIM orqali chiqadigan oyna 8.1-rasmda keltirilgan ekran 3 ga bo'lingan. Yuqoridagi oynada modellashtirilayotgan programma va modellashning joriy holatini ko'rsatadi. O'rta oyna foydalanuvchi registrlarini chiqarish uchun xizmat qiladi.

MPSIM.INI fayli orqali registrlar to'plami va kiritilayotgan ma'lumotlar formati haqida to'liq ma'lumotni aniqlab beradi. Quyi oynada kiritishga taklif yoki joriy amallar va ularni amalga oshirganligi haqida ma'lumot beradi.

MPSIM simulyatorini ishga tushirganda **MPSIM.INI** faylini qidirishga tushadi. Bu matnli fayl foydalanuvchi tomonidan yaratilib programmaga tegishli barcha parametrlarni belgilaydi.

8.1-rasm. MPSIM simulyatorining ishchi oynasi

```
User4 RADIX=X MPSIM 5.20 16c84 TIME=0.0u ?=Help
 W: 00  F1 : 00   F2 : 1FF    F3 : 0001111  IOA : OF    F5: OF
%P84                ;Choose Microcontroller number  =  84
%SR X               ; Set  Input/Output  radix  to
heXadecimal
%ZR                 ;Set all registrers  to  0
%ZT                 ;Zero elapsed time counter  to  0
%RE                 ;Reset elapsed time and step
count
%V  W,X,2           ;Registre  W
%AD  F1,X,2         ; Registre TMRO
%AD  F2,X,3         ; Registre PCL
%AD  F3,B,8         ; Registre  STATUS
%AD  IOA,X,2        ; Port  "A" TRIS register
%AD  F5,X,2         ; Port  "A" register
%RS                 ;Reset
%SC  1              ;Set the clock  1MHz
%LO  user4
Hex code loaded
Listing  file          loaded
Symbol  table          loaded
218960  bytes          memory free
%_
```

MPSIM.INI fayli uchun misol keltirilgan.

Berilgan faylda quyidagilar ko'rsatilgan: mikroprotsessor turi, ma'lumotlarni boshlang'ich holatda hisoblash, registrlar, ma'lumotlarni uzatish turi, ishchi parametrlar, MPSIM ijro etadigan barcha komandalar MPSIM.INI faylida berilishi mumkin va u programmani bosh holatini ifodalaydi. MPSIM orqali ishlaganimizda klaviaturani bosganimiz haqidagi ma'lumotni saqlash uchun MPSIM.JRN fayli yaratiladi. MPSIM.INI faylida ";" belgisidan keyin izoh kiritish mumkin, lekin bo'sh qoldirish mumkin emas.

MPSIM simmulyatorida beriladigan asosiy buyruqlar 8.6-jadvalda berilgan.

MPSIM simmulyatorining asosiy buyruqlari **8.6-jadval.**

Buyruq	parametr	Izoh
AB	-	Joriy sessiyani uzilishi
AD	Reg[, radix[, Degists]]	Berilgan formatdagi registr va berilgan X, B, D sanoq sistemasi ma'lumotlarini ekranga chiqarish
B	[addr]	Joriy yoki berilgan adres bo'yicha to'xtash

		nuqtasini o'rnatish
C	[#break]	Programmani to'xtash nuqtasidan keyin davom etishi
DB	-	Barcha aktiv to'xtash nuqtalarini ekranga chiqarish
DI	[addr1 [,addr2]]	Ekranga programma fragmentini chiqarish
DR	-	Barcha registrlar ma'lumotini chiqarish
DW	[E|D]	Qo'riqlash taymeriga funktsiyasiga ruxsat/inkor berish
E	[addr]	Programmani joriy adresdan bajarish
F	Reg	Hamma registrlar ma'lumotini chiqarish va ularga o'zgartirish kiritish
GE	filename	Buyruq fayllarini olish va bajarish. Bu .INI faylini yuklash yo'li
GO	-	MK ni ishga tushirish va programma ishini boshlash
IP	[time|step]	Stimilus faylidagi step parametrli kirish ta'sirlarini kiritish
LO	filename	MPSIM ga .HEX va .COD fayllarini yuklash
M	addr	Addr adresidan boshlab barcha programma xotiralaridagi ma'lumotlarni ekranga chiqarish
P	device	Modellashga olingan MK turini tanlash
Q	-	MPSIM dan chiqish va buyruqlarni .JRN faylida saqlash
RE	-	Bajarish vaqtini nolga keltirish
RS	-	Modellanayotgan MK ni nolga keltirish
SE	pin|port	Ekranga port yoki chiqishni namoyon qilish va uni o'zgartirish
SR	O|X|D	Sanoq sistemasini bosh holga o'tkazish
SS	[addr]	Berilgan adresdan boshlab qadamma-qadam bajarish
ST	filename	Simulyatsiya faylini yuklash
W		W registri holatini ko'rish
ZM	addr1,addr2	Programma xotirasini tozalash
ZR	-	Hamma registrlarni nolga keltirish
ZT	-	Taymer va schyotchikni nolga keltirish

Tashqi so'roq hodisalarini modellashtirish uchun modellashtirilayotgan MK da simulyatsiya fayli. STI ishlatiladi.

Bu fayllar programma bajarilishida yagona va takrorlanib turadigan kirish signallarini uzatish uchun ishlatiladi. Bu holatni ekranda ko'rish mumkin.

Misol qilib, programmani birinchi chizig'i A portini so'roq qilish holati ko'rsatilgan.

```
! test1.STI
STEP   RA1
1    1   RA1 kirishida «1» holatini o'rnatish.
200    0   RA1 kirishiga «0» signalini tushishi.
1000    1   RA1 kirishidagi signalni «1»ga o'tishi.
1000    0   nolli signalni takror berilishi.
```

Ta'sir fayli bir necha holatlardan tashkil topgan bo'lib ularga STEP parametri beriladi. U holatni taminlanib turish sikli sonini aniqlab beradi. U bir vaqtning o'zida MK har xil chiqish turi uchun signal uzatadi. Ta'sir faylida MK ni xohlagan chiqishini ko'rish mumkin. Izohlarni ko'rish uchun «!» belgisi ishlatiladi.

8.4.4. APPARAT VOSITALARINI QURISH VA ISHGA TUSHIRISH.

MK asosidagi apparatni avtonom (o'z-o'zini boshqarish) ishga tushirish ko'p razryadli adres magistral holatini boshqarish va ma'lumotlarni tashqi resurslarini periferiya qurilmalariga uzatishini to'g'riligini ko'rsatishi kerak. Yopiq arxitekturali MK mikrokontrollerni ichki qismidan yaratilgan funktsiyalarni uzatish uchun xizmat qiladi.

Shuning uchun qurilayotgan kontroller kam sonli periferiyaga ega bo'ladi. Ular orasida almashinishni tashkil etish uchun ketma-ket interfeys ishlatiladi.

8.4.5. PROGRAMMA TA'MINOTINI QURISH VA ISHGA TUSHIRISH.

Programma ta'minotini tekshirish va ishga tushirish uchun programma simulyatori ishlatiladi. Programma simulyatori yaratilgan programmani programm-logik turli MK da bajarilishini ta'minlaydi. Programma ta'minoti bir oilaga mansub MK uchun mo'ljallanib bepul (komplektda) tarqatiladi.

MK turini tanlash uchun simulyator konfiguratsiya menyusiga qarab amalga oshiriladi. Bunda TSP ishi, hamma kirish/chiqish portlari, uzilish va boshqa pereferiyalar modellashtiriladi.

Xotira kartasi simulyatorga avtomatik yuklanadi. Simulyatorga programmani yuklab foydalanuvchi uni qadamma-qadam yoki to'liq rejimda ishga tushirish, shartli va shartsiz to'xtash nuqtalarini berish, xotira yacheykalaridagi va MK simulyatori registlaridagi ma'lumotlarni erkin o'zgarish va boshqarishini amalga oshirishi mumkin.

8.4.6. APPARAT VA PROGRAMMA VOSITALARINI BIRGALIKDA ISHGA TUSHIRISH METODI VA VOSITALARI.

Apparat va prgramma vositalarini birgalikda ishga tushirish eng qiyin masalalardan bo'lib, buning uchun instrument vositalaridan foydalaniladi. Asosiy ishga tushirish qurilma vositalariga quyidagilar kiradi:

- ichki sxemali emulyator;
- rivojlantirish platalari;
- ishga tushirish monitorlari;
- PZU (DXQ) emulyatorlari.

Ichki sxemali emulyator – real sxemada MK ni almashtirish imkonini beruvchi programm-apparat vositasi hisoblanadi. Ichki sxemali emulyatorni kechiktirilgan sistema bilan birlashishi maxsus emulyatsiyalangan boshli kabel orqali bajariladi. U MK o'rniga ulanadi.

Agar kechiktirilgan sistemadan MK ni olib tashlash mumkin bo'lmasa emulyatorni faqatgina agar shu mikrokontroller ishlash rejimiga ega bo'lib, uning hamma chiqishlari 3-holatda bo'lsa ishlashi mumkin.

Bu holda emulyatorni ulash uchun maxsus klipsu-adapter ishlatilib, u emulyatsiyalanayotgan MK kirishlariga to'g'ridan-to'g'ri ulanadi.

Rivojlantirish platalari – elektron qurilmalarni qurish konstruktori hisoblanadi. U standart pereferiya qurilmalari va MK o'rnatilgan bosma plata hisoblanadi. Bundan tashqari unda tashqi kompyuter uchun aloqa kanali sxemalari o'rnatilgan. Bunga qo'shimcha qilib foydalanuvchi plataning bo'sh joylariga boshqa kerakli qurilmalarni o'rnatishi mumkin. Ba'zi hollarda firma tomonidan yaratilgan qo'shimcha qurilmalar taklif qilinadi. Misol uchun PZU, OZU, JKI – displey, klaviatura, ATSP, va b. qulaylik uchun rivojlantirish platasiga qo'shimcha ishga tushirish monitori ham qo'llaniladi. Amalda ishga tushirish monitori 2 xil bo'ladi.

1. tashqi shinaga ega MK uchun ishga tushirish monitori
2. tashqi shinaga ega bo'lmagan MK uchun ishga tushirish monitori.

1 - holda ishga tushirish monitori PZU mikrosxemasi ko'rinishida uzatiladi, u maxsus portga ulanadi. Platada yana foydalanuvchi programmasi OZU va tashqi kompyuter uchun aloqa kanali bo'ladi.

2 - holda rivojlantirish platasida qo'shimcha plata bo'lib, u tashqi kompyuter orqali boshqarilib MK ni ichki PZU sini programmalashtirish uchun xizmat qiladi. Bunda monitor programmasi foydalanuvchi kodi orqali MK DXQ siga osongina yuklanadi. Programma maxsus tayyorlangan bo'lishi kerak, chunki undagi mahsus joylarga programma osti yuklanishi kerak.

Programmani qayta yozish uchun DXQ o'chirilib, programma qaytadan yoziladi. DXQ emulyatorlari – kechikkan sistemada DXQ ni joylashtirishga ishlagan programma-apparat vositasi bo'lib, u tashqi kompyuterning standart aloqa kanali orqali programma yozishi uchun mo'ljallangan. Bu DXQ si

programmalashda bir necha siklini bartaraf qiladi.

DXQ emulyatori faqat MK programmasini tashqi xotiraga murojaat etishini ta'minlaydi. Bu qurilma qiyinligi va tannarxi bo'yicha rivojlantirish platasiga o'xshash bo'lib, ularning eng katta yutug'i – universalligidadir.

DXQ emulyatori barcha MK turi uchun ishlatilishi mumkin. Apparat va qurilmalarning real vaqt masshtabida birgalikda ishga tushirish bosqichi tamom bo'ladi, qachonki sistemani barcha algoritmlari qadamma-qadam bajarilsa. Bosqich oxirisida programma programmator orqali elektr energiyaga bog'liq bo'lmagan xotiraga ko'chiriladi va kontrollerni ishi emulyator ishtirokisiz tekshiriladi.

8.5. PIC SERIYALI MIKROKONTROLLERLARNI MAXSUS FUNKTSIYALARI VA BUYRUQLARI.

8.5.1. PIC MKI MAXSUS FUNKTSIYALARI.

PIC16F8X guruhiga mansub mikrokontrollerlar tizim imkoniyatlarini kengaytirishga narxni minimallashtirishga, bosma komponentlarni chiqarib tashlashga, minimal energiya iste'molini va kodni himoyalashni ta'minlashga mo'ljallangan maxsus vazifalar to'plamiga ega. PIC16F8X mikrokontrollerlarining quyidagi maxsus funktsiyalari mavjud:

- nolga keltirish;
- st/y taymer;
- kamaytirilgan energiya iste'moli rejimi;
- generator turi tanlovi;
- identifikatsiya bitlari;
- sxema tarkibiga kiruvchi ketma-ket dasturlash;

PIC16F8X va nolga keltirish variantlari orasida quyidagi farqlar mavjud;

- manbani yoqishdagi nolga keltirish;
- tashqi signal bo'yicha nolga keltirish /MCLR normal ish holatida;
- tashqi signal bo'yicha nolga keltirish /MCLR, SLEEP rejimida;

PIC16F8X guruhiga mansub MK da manbani ulash bo'yicha nolga keltirishni amalga oshirish uchun manbani ulovchi o'rnatilgan detektor ko'zda tutilgan. Manbani o'rnatuvchi taymer (PWRT), qachonki manbadagi kuchlanish sathi 1,2...1,8V atrofida bo'lsa, vaqt hisobotini boshlaydi. Agar to'xtalish 72ms ga yaqin bo'lsa, kuchlanish nominal qiymatga yetadi va boshqa taymer ya'ni kvartsli geneneratorni stabil ushlashda to'xtalishni shakllantiruvchi generatorni ishga tushiruvchi taymer ishga tushadi. Konfiguratsiyaning shakllanayotgan biti ko'rilgan taymerda manba o'rnatilishining to'xtalishiga yo'l qo'yadi yoki uni taqiqlaydi. Ishga tushirishning to'xtalishi kristall namunalari, manba va haroratga qarab o'zgarishi mumkin. Generatorni barqarorlashtirishda qo'yilgan taymer, generator ishga tushgandan sung 1024 ta impulsni hisoblaydi. Kvartsli

generator ushbu vaqt ichida rejimga chiqadi. To'xtalishda RC generatorlari qo'llanilganda barqarorlashtirish vaqti qo'llanilmaydi. Agar /MCLR/ signal past holda uzoq ushlanib tursa (hamma to'xtalishlar vaqtdan uzoqroq), u holda /MCLR/ signal yuqori holatga o'tishi bilan dastur darhol ishga tushadi. Bu bir nechta PIC kontrollerlarini barchasi uchun umumiy bo'lgan /MCLR/ signal vositasida sinxron tarzda ishga tushirish zarur bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

PIC16F8X guruhidagi mikrokontrollerlar o'rnatilgan WDT himoya taymeriga egadir. U yuqori chidamlilik maqsadida o'zining o'rnatilgan RC generatori orqali ishlaydi va SLEEP buyrug'ini bajarish bilan bog'liq bo'lgan asosiy generator to'xtagan holda ham o'z faoliyatini davom ettiradi. Taymer nolga keltirish signalini ishlab chiqaradi. Bunday nolga keltirishni ishlab chiqish WDTE *konfiguratsiyasining* maxsus bitiga «0» ni yozish orqali taqiqlanishi mumkin. Bu operatsiya mikrosxemalarni kuydirish (projeg) bosqichida amalga oshiriladi. WDT ni nominal to'xtalish vaqti 18 ms ga teng (bo'lgichni ishlatmagan holda). U temperatura, manba kuchlanishi va mikrosxemalarning xususiyatlariga bog'liq. Agar kattaroq to'xtalish talab qilinsa, WDT ga o'rnatilgan 1:128 bo'lish koeffitsienti bo'lgan bo'lgich qo'yish mumkin. Bu bo'lgich OPTION registrida PS2:PS0 bitlari orqali dasturlanadi. Natijada ushlab turish vaqti 2-3 sek gacha oshirilishi mumkin.

«CLRWDT» va «SLEEP» buyruqlari WDT va bo'lgich (predelitel) ni «0»ga aylantiradi, agar u WDT ga ulangan bo'lsa. Bu esa to'xtalish vaqtini boshlanishida amalga oshiriladi va bir qancha vaqt davomida nolga keltirish signalini ishlab chiqishini to'xtatib turadi. Agar WDT da nolga keltirish signali baribir ishga tushsa, u holda status registridagi /T0 biti bir vaqtda «0» ga aylanadi. Ko'p hollarda yuqori darajali shovqin bo'lgan holda OPTION registridagi bitlar buzilishi mumkin. Shuning uchun OPTION registri ma'lum bir vaqtda qaytadan yangilanadi.

SLEEP holati kam energiya quvvatini sarflash uchun mo'ljallangan (navbatchi taymer o'chirilgan holda 1 mkA tok iste'mol qiladi). SLEEP holatidan chiqish uchun tashqaridan signal beriladi yoki navbatchi taymerini ushlab turish vaqti tugagandan so'ng amalga oshirish mumkin.

Foydalanuvchi RC, LP, XT, HS rejimlardan birortasini tanlash uchun 2 ta FOSC1 va FOSC0 bitlarni dasturlashi mumkin. Bu yerda XT standart kvartsli generatorni HS-yuqori chastotali kvartsli generatorni bildiradi. PIC16F8X mikrokontrollerlari tashqi manbalar orqali ham taktlanishi mumkin. Kvartsli yoki keramik rezonatorlarda qurilgan generatorlar manbani ulagandan so'ng ma'lum bir stabillashtirish davrini talab qiladi. Buning uchun o'rnatilgan generatorni ishga tushirish taymeri qurilmani nolga keltirish holatida taxminan 18 ms davomida ushlab turadi. Bu /MCLR registrida mantiqiy 1 holati yuzaga kelguncha davom etadi.

Mikrokontrollerlarda ishlatiladigan generatorlarni turlarini tanlash imkoni ularni har xil maqsadlarda samarali ishlatish imkonini beradi. RC

generatori qo'llanilganda sistemani tannarxi arzon bo'ladi. Quyi chastotali LP generatori energiya iste'molini kamaytiradi.

Kristalga yozilgan dasturiy kod (SR) himoya bitiga «0» yozish orqali himoya qilinadi. Bunda dasturni o'qish va u bilan ishlash mumkin emas. Bundan tashqari himoya biti qo'yilganda dasturni o'zgartirib bo'lmaydi. Ushbu holatlar EEPROM xotirasida saqlanayotgan ma'lumotlarga taalluqli. Agar himoya (SR) bitida «0» qo'yilgan bo'lsa, u holda SZ bitini faqat kristalda saqlanayotgan ma'lumotlar bilan birga o'chirish mumkin. Bunda avval EEPROM xotira dasturi va xotira ma'lumotlari va so'ngra SR himoya biti o'chiriladi. Himoyalangan kristalni o'qiganda istalgan xotira adresidan quyidagi 0000000XXXXXXX (2 lik kod) ko'rinishidagi natija olinadi. Bu yerda X – 0 yoki 1.

Himoya biti qo'yilgandan so'ng EEPROM xotira ma'lumotlarini tekshirish mumkin emas. Har xil ish rejimlarini tanlash uchun konfiguratsiya bitlari ishlatiladi. PIC16F8X guruhidagi mikrokontrollerlar 5 yoki 6 konfiguratsiya bitiga ega. Ular EEPROM da saqlanadi va kristalni dasturlash bosqichida o'rnatiladi. Bu bitlar dasturlangan (0) tarzida yoki dasturlanmagan (1) tarzida bo'lishi mumkin. Bu qurilmani kerakli variantini tanlash imkonini beradi. EEPROM xotiraning 2007h adresida joylashgan. Foydalanuvchi bu adres kodlar sohasidan pastda va dasturdan tashqarida bo'lishini bilishi lozim.

8.5.2. RIS16CR MIKROKONTROLLERLARINING BITLARINI VAZIFALARI.

PIC16CR83 va PIC16CR84 mikrokontrollerlarining konfiguratsiya bitlarini vazifalari quyidagi 8.7-jadvalda keltirilgan.

PIC16CR83 va PIC16CR84 mikrokontrollerlarining konfiguratsiya bitlarini vazifalari

8.7-jadval

R-u	R/P-u	R-u	R-u	R-u	R-u	R-u
CR	DP	CP	/PWRTE	WDTE	FOSC1	FOSC0
Bit 13:8	Bit 7	Bit 6:4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit0
13:8CP bitlari: Dastur xotirasining himoya biti. 0 = dastur xotirasi himoyalangan. 1 = himoyalanmagan.						
7DP biti: Dastur xotirasining himoya biti. 0 = dastur xotirasi himoyalangan. 1 = himoyalanmagan.						
6:4SR bitlari: Dastur xotirasining himoya biti. 0 = dastur xotirasi himoyalangan. 1 = himoyalanmagan.						

3-BIT/PWRTE: Manbani yoqishdagi taymerni ishga tushiruvchi bit. 0 = taymer ishlamoqda (to'xtalish mavjud) 1 = taymer ishlamayapti.
2-BIT: WDTE: navbatchi taymerni ishga tushiruvchi bit. 0 = WDT ishlamoqda. 1 = WDT ishlamayapti.
1:0 bitlari FOSC1: FOSC0: generator turini tanlash biti. 11 = RC generatori. 10 = HS generatori. 01 = XT generatori. 00 = LP generatori.
Bu yerda: R-dasturlanayotgan bit;-n=manbani ulagandan keyingi nolga keltirish bo'yicha qiymat.

PIC16F83 va PIC16F84 mikrokontrollerlarining konfiguratsiya bitlarini vazifalari quyidagi 8.8-jadvalda keltirilgan.

PIC16F83 va PIC16F84 mikrokontrollerlarining konfiguratsiya bitlarini vazifalari

8.8-jadval

R-u	R-u	R-u	R-u	R-u
CP	/PWRTE	WDTE	FOSC1	FOSC0
Bit 13:4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
13:4SR bitlari FOSC1: FOSC0: Dastur xotirasining himoya biti. 0 = dastur xotirasi himoyalangan. 1 = himoyalanmagan.				
3-BIT/PWRTE: Manbani yoqishdagi taymerni ishga tushiruvchi bit. 0 = taymer ishlamoqda (to'xtalish mavjud) 1 = taymer ishlamayapti. 2-BIT: WDTE: navbatchi taymerni ishga tushiruvchi bit. 0 = WDT ishlamoqda. 1 = WDT ishlamayapti.				
1:0 bitlari FOSC1: FOSC0: generator turini tanlash biti. 11 = RC generatori. 10 = HS generatori. 01 = XT generatori. 00 = LP generatori.				

PIC16F8X guruhiga mansub mikrokontrollerlar, qurilma tarkibida ketma-ket usul bilan dasturlangan bo'lishi mumkin. Buning uchun hammasi bo'lib, 5 ta chiziq qo'llaniladi: 2 tasi ma'lumotlar va taktli signallar va uchtasi yer, manba kuchlanishi va dasturlanadigan kuchlanish uchun. Ishlab chiqaruvchi dasturlanmagan asboblar bilan qurilmani maketlashtirishi va yaratishi mumkin, buni ishlatishdan oldin unga dastur tuzamiz.

8.6. PIC16F8X MIKROKONTROLLERLAR GURUHINI BUYRUQLAR SISTEMASI.

8.6.1. BUYRUQLAR FORMATI VA ULARNI TURLARI.

PIC16F8X guruh qismidagi mikrokontrollerlarning buyruqlar sistemasi. PIC16F8X guruh qismidagi mikrokontrollerlar oddiy va effektiv buyruqlar sistemasiga ega. Ular 35 ta buyruqdan iborat.

PIC16F8X guruh qismidagi MK larning har biri 14 bitli so'zni bildiradi, bu buyruq operatsiya kodi bilan bir yoki undan ortiq operandlarning maydoniga bo'linadi va ular buyruqda ishtirok etishi yoki ishtirok etmasligi mumkin.

PIC16F8X buyruqlar sistemasi *ortoganal* hisoblanadi va o'z ichiga bayt bilan ishlaydigan buyruqlar, bit bilan ishlaydigan buyruqlar, boshqarish buyruqlari va konstantalar (o'zgarmas) ustidagi operatsiyalarni oladi. Bu jadvalda buyruqlar maydonining tavsifi keltirilgan.

8.9-jadval PIC16F8X MK buyruqlari va ularni izohlari

Maydon	Izohi
F	Registr adresi
W	Ish registri
B	8-razryadli registrdagi bit nomeri
K	O'zgarmas
X	X=0 kod bilan assemblerni qurish. Ishlatilmaydi
D	D=0 –w registrdagi natija D=1-f registrdagi natija D=1 jimlik bo'yicha
Label	Xatolar nomi
TOS	
PC	Buyruqlar
PCLATH	PCLATH registri
GIE	
WDT	
/TO	
/PD	
Dest	R H
[]	
( )	
→	
< >	
∈	

Bayt bilan ishlaydigan buyruqlar uchun f - harakatga keltiruvchi registrni bildiradi. d-natijani qaerga joylashtirishni aniqlaydigan bit.

Agar d=0 bo'lsa, natija w registriga joylashtiriladi, d=1 bo'lsa natija f registriga joylashtiriladi.

Bit bilan ishlaydigan buyruqlar uchun B buyruqda ishtirok etadigan bitni raqamini nomerini bildiradi, f - ushbu bit joylashtirilgan registr.

Boshqaruvni uzatish buyruqlari va nolga keltirish o'zgarmaslar ustida bajariladigan amallar uchun k-8 yoki 11 bitli konstantani bildiradi.

Deyarli hamma buyruqlar bitta buyruq davri davomida bajariladi.

Buyruqlarni bajarilishi 2 xil holatda 2 ta buyruqlar davrini oladi.

- O'tish va shartli tekshirish.
- Programmali jamlagichni o'zgartirilishi buyruqlarni bajarilishi natijasi deb olinadi.

Bitta buyruqlar davri generatorning 4 ta davriga to'g'ri keladi. Shunday qilib, 4 MGts chastotali generator uchun buyruqlar davrini bajarilishi uchun ketadigan vaqt 1 mks.

MK ning asosiy buyruqlarining shakllari 8.2-rasmda keltirilgan.

PIC16F8X guruh qismidagi MK ning buyruqlar sistemasi 8.9-jadvalda keltirilgan.



8.2 rasm. Buyruqlarning asosiy shakllari.

8.6.2. PIC16F MK NING BUYRUQLAR SISTEMASI.

PIC16F MK ning buyruqlar sistemasi 8.9-jadvalda keltirilgan

PIC16F MK ning buyruqlar sistemasi **8.9-jadval**

Mnemonika	Buyruqlarning yozilishi	Sikllar	Holat bitlari	Izoh
ADDWF f, d	W ni F ga qo'shish	1	C,DC,Z	1,2
ANDWF f, d	Mantiqiy I W va F	1	Z	1,2
CLRF f		1	Z	2
CLRW		1	Z	
COMF f, d		1	Z	1,2
DECF f, d		1	Z	1,2
DECFSZ f, d		1(2)		1,2,3
INCF f, d		1	Z	1,2
INCFSZ f, d		1(2)	Z	1,2,3
IORWF f, d		1	Z	1,2
MOVF f, d		1		1,2
MOVWF f		1		
NOP -		1	C	
RLF f, d		1	C	1,2
RRF f, d		1	C,DC,Z	1,2
SUBWF f, d		1		1,2
SWAPF f, d		1	Z	1,2
XORWF f, d		1		1,2
BCF f, b		1		1,2
BSF f, b		1		1,2
BTFSC f, b		1(2)		3
BTFSS f, b		1(2)		3
			C,DC,Z	
ADDLW k		1	Z	
ANDLW k		1		
CALL k		2	/TO,/P	
CLRWDT -		1		
GOTO k		2	Z	
IORWK k		1		
MOVLW k		1		
RETFIE -		2		
RETLW k		2		
RETURN -		2		
SLEEP -		1	/TO,/P	
SUBLW k		1	C,DC,Z	

8.6.3. BAYT BILAN ISHLASH BUYRUQLARI.

PIC MK larda bayt bilan ishlash buyruqlari registrlar o'rtasida ma'lumotlarni ko'chirish va ularni tashkil etuvchilari ustida matematik amallarni bajarish uchun ishlatiladi. Buyruqlarning nisbatan kam bo'lishiga qaramay ular bir qator amallarni bajarishi mumkin. Buni amalni natijasini

joylashtirish adresini ko'rsatish bilan izohlanadi.

Bu buyruqlar sistemasining yana bir afzallik tomoni registrlarga turli-xil murojaat qilishligidir. Registr adresiga mos keladigan 7 bitli f maydon buyruqda bevosita ko'rsatiladi. Bunga joriy ma'lumotlar omboriga kirmaydigan ma'lumotlargagina dostup (yo'l) bor, nolinchi adresdagi *vositali adreslash registri* INDF ga murojaat qilish yo'li orqali indeks registri FSR yordamida ma'lumotlarni adreslash amalga oshiriladi.

Ma'lumotlarni ko'chirish 2 ta buyruq yordamida bajariladi: MOVF va MOVWF, bular bir-biridan vazifasi bo'yicha farq qiladi. MOVF buyrug'i registrning tashkil etuvchilariga bog'liq holda nolinchi natijaning bitini o'rnatish uchun va shu natijani W registriga yuklash uchun ishlatiladi. MOVWF buyrug'i orqali W registrining tashkil etuvchilari MK da ko'rsatilgan registrga yozib olinadi. Agar bu registr sifatida INDF olinsa registr adresi FSR registridan tanlab olinadi. Bu buyruq bajarilgan holat bitlari o'zgarmaydi. MK registrlarini tozalash uchun maxsus buyruqlar CLRF f va CLRW ishlatiladi. CLRF f ko'rsatilgan registrga nolni yozadi. CLRW ish registriga nolni yozadi. Shuni unutmaslik kerakki, ular nol bitini mos qiymatini belgilaydi.

Ko'p hollarda ishlatiladigan arifmetik amallardan biri qo'shish amali. U ADDWF f, d buyrug'i yordamida bajariladi. Bu amal hamma holat bitlarini o'zgartirishi mumkin. Olingan natija va oxoff soni ustidan bajarilgan mantiqiy amal "I" nol chiqsa nol biti 1 ga belgilanadi. Agar natija oxoff dan oshib ketsa ko'chish biti 1 ga yoziladi. Agar natijaning 4 ta kichik bitlarining yig'indisi oxoff sonidan oshib ketsa, o'nlik ko'chish biti 1 ga yoziladi.

Hisoblash amali SUBWF f ni ishlatganda shuni nazarda tutish kerakki, MK larda u manfiy sonlarni qo'shish amalini bajaradi, ya'ni bu d=f – W amali o'rniga d=f+(-W) amali ishlatiladi. W tashkil etuvchisining manfiy ishorasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

NegW=(posw^oxoff)+1.

Mantiqiy operatsiyalar buyrug'i ANDWF f, d, IORWF f, d va XORWF f, d ko'rsatilgan registr va W registrining tarkibidagi bor bitlarning ustidan asosiy mantiqiy operatsiyalar bajarishiga yo'l qo'yadi. STATUS registridagi nol biti olingan natijaning qiymatiga qarab 1 da o'rnatiladi yoki 0 da tashlanadi. XORWF f, d buyrug'ini biror bir registr tarkibini tekshirish uchun ishlatish qulaydir. Buning uchun W registriga berilgan sonni yuklash va tekshirilayotgan registr hamda W ning tarkibi ustida XORWF f, d operatsiyasini bajarish lozim. Agar registr tashkil etuvchilari W ning tashkil etuvchilariga teng bo'lsa, unda operatsiya natijasi 0 ga teng bo'ladi va nol biti 1 ga o'rnatiladi.

COMF f, d buyrug'i manba registridagi hamma bitlarning qiymatlarini *invertirovaniyasi* uchun ishlatiladi. Ta'kidlash lozimki, bu buyruq sonni

manfiy ishorali qilmaydi, ya'ni uni qo'shimcha kodga o'tkazmaydi. Manfiy son Neg Pos musbat sonidan quyidagi ko'rinishda olinishi mumkin.

Neg = (Pos^OxOFF)+1

SWAPF f, d buyrug'i registrda tetradalar o'rnini almashtiradi. Berilgan guruhning boshqa buyruqlari kabi bajarilish natijasi W registrida yoki manba – registrida yozilishi mumkin. Berilgan buyruq uzilishdan qaytarilishdan oldin *kontekstniy* registrlarning tashkil etuvchilarini qayta tiklanish uchun ishlatiladigan holat bitlaridan birortasini qiymatini o'zgartirmaydi. SWAPF f, d buyrug'ini xususan 1 ta registrda 2 ta sonni saqlash uchun qo'llash mumkin, bunda ularni qaysi birini ishlatishimizga qarab o'rnini almashtirishimiz mumkin. SWAPF f, d buyrug'i yordamida ularni displeyda davomiy ko'rinishi uchun baytni 2 ta tetradaga bo'lish qulaydir. Davriy siljishni RLF f, d va RRF f, d buyruqlarining asosiy funktsiyasi bo'lib, registr tashkil etuvchilarining chapga yoki o'ngga ko'chirilishi kichik qiymat biti o'rniga yoki shunga munosib o'rnatilgan ko'chirilish biti katta qiymat biti bilan aloqador holda yozilishi bilan 1 bitga siljishi hisoblanadi. Davriy siljish buyruqlari n darajali 2 soniga bo'lish yoki ko'paytirish uchun ishlatilishi mumkin. Ular yana ma'lumotlarni ketma-ket kiritish yoki chiqarishni amalga oshirish uchun va alohida bitlarni qiymatlarini testlash mumkin bo'lishligi uchun xizmat qiladi.

Inkrement buyrug'i **INCF f, d** va dekrement buyrug'i **DECF f, d** registr tashkil etuvchisini 1 ga o'zgartirish uchun ishlatiladi. Inkrement va dekrement buyruqlari bajarilgandan so'ng faqat nolning biti o'zgarishi mumkin. Agar natija inkrement paytida OxOFF qiymatidan oshsa yoki dekrement paytida 0 dan kam bo'lsa, ko'chirish bitining o'zgarish ro'y bermaydi.

Shartli o'tishlarni amalga oshirish uchun programmada nolli natijada tashlab qoldirilgan buyruqli inkrement va dekrement buyruqlari bor: INCFSZ f, d va DECFSZ f, d. Ma'lumotlarni qayta ishlash nuqtai nazaridan ular INCF f, d va DECF f, d buyruqlariga analog ravishda ishlaydi. Bu buyruqlardan asosiy farqi shundaki, noli natijada INCFSZ f, d yoki DECFSZ f, d buyruqlarining bajarilishi keyingi buyruqgacha qoldiriladi. Bu INCFSZ f, d va DECFSZ f, d buyruqlari programmali sikllarni tashkillashtirish uchun ishlatish mumkinligini bildiradi. Bu buyruqlarning boshqa xususiyati shundaki, ular STATUS registrning holat bitlarining tarkibiga ta'sir ko'rsatmaydi.

NOP buyrug'i operatsiya yo'qligini bildiradi. An'anaviy holda u 2 maqsadda ishlatiladi. Birinchisi – programmani sinxronizatsiyasini sistemalarining har xil qurilmalarining vaqtii xarakteristikalar bilan ta'minlash, ikkinchi mumkin bo'lgan variant bo'lib, NOP buyrug'ining programmali kod qismining o'chirilishi uchun ishlatilishi hisoblanadi. NOP buyrug'ining kodi faqat nollardan iborat ekanligiga qarab, uni ixtiyoriy biror buyruq o'rniga programma xotirasiga oson kiritish mumkin, bunda butun programma xotirasini o'chirish va qayta programmalashning hojati qolmaydi.

8.6.4. BITLAR BILAN ISHLAYDIGAN BUYRUQLAR.

Berilgan buyruqlar guruhining ajralib turadigan xususiyati shundaki, ular MK registrlarining alohida bitlari ishlatiladigan bir bitli operandalar bilan operatsiya qiladi.

Alohida bitlarni o'rnatish va nolga keltirish BSF f, b va BCF f, b buyruqlari yordamida amalga oshiriladi. Har qanday registrlangan xotiradagi yozuv uchun ruxsat etilgan bit shu usulda modifikatsiya qilinishi mumkin. Bunda registr bitlarining qolgan hech bittasi o'zgartirilmasligi kafolatlanadi.

Biroq kiritish/chiqarish portlari bilan ishlaganda oxirgi tasdiq har doim to'g'ri bo'lavermaydi. Bu narsa registr portidan olingan sonning qiymati ma'lumotlarni kiritish yoki chiqarish sifatida uning xulosalari konfiguratsiyasiga qarashiga bog'liq.

Ko'rilayotgan PIC MK lar buyruqlar sistemasida shartli o'tish buyruqlari yo'q. Ularning o'rniga shunday buyruqlar borki, ular keyingi buyruq bajarilishini tashlab ketishga yo'l qo'yadi. Xususan, yuqorida ko'rilgan INCFSZ f, d va DECFSZ f, d buyruqlari programmada tsikllarni tashkillashtirish uchun qulaydir.

Programma bajarilish jarayonini boshqarish uchun BTFSC f, b va BTFSS f, b bitlari bilan ishlovchi buyruqlar ishlatiladi, ular berilgan registrda ajratilgan bitning holatiga qaragan holda programmaning keyingi buyrug'ini bajarishni qoldirishga yo'l qo'yadi.

Agar berilgan registr sifatida STATUS registri ishlatilsa, unda operatsiyalar natijalari belgilarini holat bitiga qaragan holda standart arxitekturali mikroprotsessorlarda ko'zda tutilganday, programmalarga o'tishni boshqarishni tashkillashtirish mumkin.

8.6.5. KONSTANTALAR BILAN ISHLASH VA BOSHQARISH BUYRUQLARI.

Konstantalar bilan ishlash buyruqlarini buyruqlarning qismi bo'lgan aniq berilgan operandalar bajarilishi operatsiyalarida ishlatiladi.

MOVLW k buyrug'i k konstantasini W ishchi registriga yozish uchun ishlatilidi. Bunda STATUS registri tarkibi o'zgarmaydi.

ADDLW k buyrug'i W registri tarkibiga ixtiyoriy berilgan kattalikni qo'shadi. Bu buyruq ADDFW f, d buyrug'i kabi nol bitlarining o'tkazish va o'nli o'tkazish qiymatlarini o'zgartiradi.

SUBLW k buyrug'i berilgan k konstantasi qiymatidan W registrining tarkibini chiqarib tashlaydi. SUBWF f, d ga qaraganda SUBLW k buyrug'ining bajarilishi natijasini quyidagi ko'rinishda tasvirlash mumkin: W=k + (W^OxOFF)+1. Bu buyruq yordamida W registri tarkibining belgisini quyidagi ko'rinishda ishlatgan holda o'zgartirish qulay: SUBLW O.

ANDLW k, IORLW k va XORLW k mantiqiy operatsiyalar buyrug'i W registri tashkil etuvchilari va ixtiyoriy berilgan k konstanta ustidan bitli to'g'ri keladigan operatsiyalarni bajaradi. Bu buyruqlar baytlar bilan ishlaydigan buyruqlar kabi operatsiya natijasiga asosan STATUS registrida faqat nol bitini o'rnatadi. Olingan natijalar W registrida saqlanadi.

IORLWO buyrug'i yordamida W registri tarkibini nolga tengligini aniqlash qulay. Bu operatsiyaning natijasiga qarab nol biti 1 ga o'rnatiladi yoki 0 ga tushiriladi.

RETLW k buyrug'i W registrida boshlang'ich shartlarni o'rnatish bilan qism programmadan qaytarish uchun ishlatiladi, yana jadvalli keltirishlarni amalga oshirish uchun ishlatiladi, bu keyinroq keltiriladi. Qism programmadan qaytishdan oldin bu buyruq W ishchi registriga ixtiyoriy berilgan kattalikni yuklashni ro'yobga chiqaradi.

GOTO k, CALL k, RETURN va RETFIE buyruqlari programmani boshqarish uchun ishlatiladi.

GOTO k va CALL k buyruqlari chegaralangan sahifalar miqdorida o'tish adresini aniq belgilashi mumkin, uning o'lchami MK tipiga bog'liq bo'ladi: 256/512 adreslar yoki modellar uchun, 2 k adreslar o'rtacha sathdagi PIC MK uchun (PIC16F8X ni qo'shgan holda), va 8 k adresdar MK ning katta modellari uchun. Agar o'tish adresi sahifa chegarasidan chiqib ketsa, unda PCLAT H registri yangi sahifa haqida to'g'ri informatsiyani saqlashi shart.

CALL k buyrug'i deyarli **GOTO k** kabi bajariladi, faqat keyingi sahifa ko'rsatkichi buyruq schyotchigining stekida saqlanadi.

O'rta guruh PIC MK uchun qism programmadan qaytishning 3 ta har xil usullari mavjud, ular RETLW k, RETURN va RETFIE buyruqlari bilan aniqlanadi. Bu usullarning har birida adresning qiymati stekening yuqorisidan olib tashlanadi va buyruqlar schyotchigiga yuklanadi. Bu adreslar qism programmadan qaytish yoki uzilishlar uchun ishlatiladi.

RETURN buyrug'ining odatdagi ishlatilish qism programmalar chaqirish buyrug'idan keyingi buyruqlar adresining tiklanishiga olib keladi. Bunda biror bir registr tarkibi alohida bitlarning qiymati kabi o'zgarmaydi.

RETFIE buyrug'i uzilishlarni qaytarish uchun ishlatiladi. U RETURN buyrug'iga analog ravishda amalga oshiriladi, faqat uning bajarilishida uzilishlarni boshqarishni INTCON registrida 1 GIE biti o'rnatiladi. Bu narsa berilgan buyruq bajarilganda darrov o'zining navbatini kutayotgan uzilishlarni qayta ishlashga o'tishga ruxsat beradi. Aks holda qayta ishlash tugash oldidan boshqa uzilishlar bor-yo'qligini tekshirish talab qilinardi va agar ular bo'lsa, ularni ham qayta ishlashga o'tilardi.

MK funktsiyalanishini to'g'ridan-to'g'ri boshqarishga xizmat qiladigan 2 ta buyruq mavjud. Ulardan birinchisi – CLRWDT navbatchi taymerni tashlash uchun ishlatiladi. Ikkinchisi – SLEEP kutish rejimida biror bir tashqi hodisa ro'y bermasdan oldin MKning ayni paytdagi holatini saqlashini ta'minlaydi,

bu narsa PIC MK ning programmani bajarishni davom ettirishga ruxsat beradi.

CLRWDT buyrug'i WDT navbatchi taymer tarkibini 0 ga tushiradi va *oldindan bo'lgichni* (agar u WDT ishlashining o'rnatilish vaqtining intervali sifatida ishlatilsa), bunda navbatchi taymerning hisobot vaqti boshidan ishga tushiriladi. CLRWDT buyrug'ining kiritish maqsadi normal programma bajarilishida MK ni qayta ishga tushirishni to'xtatish hisoblanadi.

SLEEP buyrug'i 2 ta maqsad uchun xizmat qiladi. Ulardan birinchisi programma bajarilishi tugagandan keyin MK ni o'chirilishi hisoblanadi.

MK ning bunday ishlatilishi faqat aniq bir masalani yechish uchun kerakligini taxmin qiladi, masalan, sistemada boshqa qurilmalarni initsializatsiyalash va undan keyin uni funktsiyalash talab etilmaydi.

SLEEP buyrug'i ishlatilishining ikki maqsadi bo'lib, MK da biror bir hodisani kutish rejimida ro'yobga chiqarishi hisoblanadi. MK ni kutish rejimidan chiqarish mumkin bo'lgan 3 ta hodisa mavjud:

Ulardan birinchisi bo'lib, MK ni nolga keltirish kirishiga signal uzatishni boshlash hisoblanadi, bu esa protsessorni qaytadan ishga tushirishga va programma bajarilishini nolli adresdan boshlashga olib keladi. Ikkinchi usul – MK "uyg'onish" signalining navbatchi taymeridan kelishi. "Uyg'onish"ning uchinchi usuli bo'lib biror bir tashqi manbadan uzilishi hisoblanadi. "Uyg'onish"ning ixtiyoriy usullarida ham SLEEP buyrug'ining ishlatilishi kutish tsikllarini tashkillashtirish muhtojligidan qochish imkonini beradi, yana sistema tomonidan quvvat talabini kamaytirish imkonini beradi.

Bunda shuni nazarda tutish kerakki, MK ning kutish rejimidan chiqishi kamida 1024 ta taktni egallaydi. Shuning uchun SLEEP buyrug'ini tashqi hodisalarga tez reaktsiya talab qilingan paytda ishlatish mumkin emas.

8.7. PROGRAMMALASH VA SOZLASHNI ALOHIDA XUSUSIYATLARI.

8.7.1. PIC16F MIKROKONTROLLERLARNI AFZALLIKLARI.

PIC16F87X mikrokontrollerlarni mustahkam ishlashi uchun qurilmani tan narxini pasaytiradigan va tashqi komponentlarni soni bo'yicha ko'pgina mukammalikka ega. PIC16F87X MK energiyani jamg'arish rejimga va programmani himoya etish imkoniyatiga ega.

Asosiy afzalliklari:

- Taktli generatorni tanlash:
- Nolga keltirish:
- Manbani ulaganda nolga keltirish (POR);
- Manbani ulovchi taymer (PWRT);
- Generatorni ishga tushiruvchi taymer (OSC);
- Manbani kuchlanishi pasayganda nolga keltirish (BOR);
- Vaqtincha o'qish;

- Nazoratchi taymer (WDT);
- Energiya jamg'arish rejimi (SLEEP);
- Programma kodini himoyalash;
- Identifikatorlar uchun xotira oblasti;
- TCSP ketma-ket porti bo'yicha ichki sxemali programmalash;
- Past kuchlanishli ketma-ket programmalash;
- Ichki sxemali (ICD) sozlash rejimi.

PIC16F87X mikrokontrollerida WDT nazorat taymeri o'rnatilgan. Bu taymer mikrokontrollerlarni konfiguratsiyasini bitlarini o'chirishi mumkin. Ishlash mustahkamligini oshirish uchun WDT nazorat taymeri xususiy RC generatoriga ega.

Ikkita qo'shimcha taymer mikrokontrollerni ishga tushishini kechiktiradi. Birinchisi - generatorni ishga tushirish taymeri (OST) taktli generatorni chastotasi stabillashmagunicha mikrokontrollerni nolli holatda (ishlatmasdan) ushlab turadi. Ikkinchisi - manbani ulovchi taymer (PWRT) manba ulangandan keyin ishlaydi va manbani kuchlanishi stabillashmagunicha mikrokontrollerni 72 ms davomida (sbros) nolli holatida ushlab turadi. Ko'pchilik holatlarda mikrokontrollerlarni bu funktsiyalari tashqi nolga keltirish sxemalarini bekor qiladi.

SLEEP pejimi o'ta kichkina energiyani iste'mol qilishini ta'minlaydi. MK SLEEP rejimidan tashqi nolga keltirish signalidan, nazorat taymerini to'lib ketishidan yoki uzilish paydo bo'lganda chiqadi.

Taktli generatorni ishlash rejimini tanlash mikrokontrollerlarni har xil qo'shimcha vazifalarda qo'llashga imkon beradi. RC generatorini taktli generator rejimida ishlatish qurilmani narxini kamaytirishga imkon beradi, LP rejimida esa iste'mol qiluvchi energiyasini kamaytiradi. Mikrokontrollerlarni bitlar konfiguratsiyasi uni ishlash rejimlarini ko'rsatishga qo'llaniladi.

8.7.2. BITLAR KONFIGURATSIYASI.

Bitlar konfiguratsiyasi 2007h adresi bo'yicha programma xotirasiga joylashgan. Ular "0" da programmalanishi mumkin, yoki "1" da qondirilishi mumkin. 2007h adresi programma xotirasi foydalaniladigan chegaradan tashqarida joylashgan. Fakt bo'yicha konfiguratsiya registriga (200h-3FFh xotira oblasti) MK ni programmalash rejimida murojaat qilish mumkin.

8.7.3. ICHKI SXEMALI PROGRAMMALASH ICSP.

PIC16F87X MK tayyor qurilmada ketma ket interfeys bo'yicha programmalash mumkin. Programmalash ketma ket interfeys bo'yicha ikkita liniya orqali bajariladi (qiymatlar, sinxronizatsiya liniyalari) va uchta qo'shimcha liniyalardan: manbani kuchlanishi, umumiy sim, programmalashtirish kuchlanishi. Bu programmalashtirilmagan MK ni

platasini tayyorlashga imkon beradi, keyin esa, qurilmani qo'llashga chiqarishdan avval ularni xotiralariga programma yuklanadi. Ushbu funktsiya mikrokontrollerlarni programma ta'minotini yangilab turishga imkon beradi.

Mikrokontrollerlarni programmalash rejimida ICSP MK hamma xotirasini o'chirish amalini bajarishida (himoyasini olib tashlashni kiritgan holda) manbaning kuchlanishi 4,5V dan 5,5V gacha bo'lishi kerak. Hamma boshqa programmalash operatsiyalari manbaning kuchlanishini hamma oraliqlarida bajarilishi mumkin.

8.7.4. PAST KUCHLANISHLI PROGRAMMALASH REJIMI.

Konfiguratsiya so'zida LVP biti past kuchlanishli rejimda programmalashtirishga ruxsat uchun qo'llaniladi. Bu rejimli MK ni ICSP interfeysi bo'yicha bitta kuchlanish manbasi orqali programmalashga imkon beradi. LVP=1 bo'lib turishi past kuchlanishli programmalashga ruxsat beradi. Bu yerda RB3/PGH chiqishi past kuchlanishli programmalash uchun qo'llaniladi va raqamli kirish/chiqish porti bo'lishdan to'xtaydi. Agarda RB3/PGH chiqishda signal yuqori sathga ega bo'lsa MK programmalash rejimiga o'tadi.

Bu yerda, MCLR ni chiqishida V_{Inn} kuchlanishi bo'lsa, qadimgidek standart programmalash rejimiga imkoniyat bo'ladi.

Agarda past kuchlanishli programmalash rejimi qo'llanilmasa, LVP biti "0" holatiga keltirilishi kerak, u holda RB3/PGM chiqishi raqamli kirish/chiqish porti bo'lib qoladi. LVP biti faqatgina standart programmalash rejimida programmalanganda o'zgarishi mumkin (MCLR ni chiqishida V_{Inn} kuchlanishi bo'lsa). Agarda LVP=0 biti bo'lsa, faqatgina MK programmalash/tekshirish standart rejimi mumkin.

ICSP programmalash rejimida hamma xotirani o'chirish operatsiyasi bajarilganda (himoyani olib tashlashni hisobga olganda) kuchlanish manbasi 4,5V dan 5,5Vgacha bo'lishi kerak. Hamma boshqa programmalash operatsiyalari kuchlanish manbasini hamma oralig'ida bajarilishi mumkin.

PIC mikrokontrollerlarni arxitekturasini sistemani programmalashtirish va sozlash nuqtai nazardan ushbu xulosani qilishga imkon beradi:

- RISC buyruqlar sistemasi ko'rsatmani (yo'llanmani) katta tezlikda bajarishini ta'minlaydi va trival bo'lmagan algoritmlarni programmalashda mahsuldorligi kamayadi. Buyruqlar sistemasidagi hamma ko'rsatmalar (instruktsiya) bitta adresni bo'lganligi uchun har qanday o'zgarmasni (konstantani) registrdan yuklash ikkita instruktsiyani talab qiladi. Avvalo konstantani W ishchi registriga yuklash kerak. Keyin esa, uning qiymatini, operandini kerakli qiymatlar xotirasiga o'tkazish kerak:

```
mov iw k
mov wf f
```

Sunga o'xshash hamma binarli arifmetik-logik amallarni W ishchi

registrni jalb qilib bajarish kerak;

- buyruqlar konveyrini qo'llash hisobiga katta tezlik darajasiga erishiladi. Buyruqlar sanagichini o'zgartiruvchi (shartsiz o'tish, hisobli o'tish) o'tish instruktsiyasi navbatdagi yo'llanmani (ko'rsatmani) ishlatmaydi, shuning uchun ikkita mashina davrida bajariladi va programmani bajarish tezligini pasaytiradi. Bulardan tashqari, PIC arxitekturasida sharoitni analiz qilishni o'zi "oshiqcha" buyruqni bajarilishini talab qiladi;

- bitta uzilish vektorini borligi, afzalligi bo'yicha so'rovni qayta ishlashni rivojlangan mexanizmni va kiritilgan (vlojennыx) uzilishni yo'qligi murakkab boshqarish masalalarini yechishni qiyinlashtiradi. Har qanday manbadan so'rov kelganda yagona bo'lgan vektor bo'yicha qayta ishlash amallariga o'tish bajariladi. Qayta ishlash amallarida bitli belgilar bo'yicha manbani aniqlashga to'g'ri keladi, lekin yuqorida aytilgandek o'tish sharti murakkab ravishda analiz qilinadi va buni hammasi bajariladigan vaqtni ko'paytiradi. Uzilishni qayta ishlagandan keyin so'rov bitini mustaqil tozalash kerak. Asos qilinmagan (asosiga solinmagan) uzilishni yo'qligi tufayli yuqoriroq afzallikdagi manbadan qayta ishlovni so'rashni kutish uzoqroq bo'lishi mumkin;

- 8 so'zli chuqurlikdagi apparatli stek to'lib ketish belgisiga ega emas va bajaradigan amallarni o'rnatishni chegaralaydi. Undan keyin, apparatli stek to'lib ketmasligi uchun programmist mustaqil nazorat qilishi kerak;

- qiymatlar xotirasi banklardan tashkil topgan, hozirgi bankni aniqlash uchun STATUS registrlarini bitlari qo'llaniladi (PIC 16 uchun) yoki BSP registrlari (PIC 17 uchun). Translyatsiya bosqichida ko'rsatilgan registrni hozirgi aktiv bankka tegishli ekanligini tekshirish mumkin emas, buning uchun programmani bajarilish ketma-ketligini modellashtirish talab etiladi;

- xotira programmasi 2K so'zli (slov) varaqlarga bo'lingan. CALL va GOTO buyruqlari bo'yicha kerakli adresga o'tish uchun PCLATH registrida hozirgi varaqlarni tanlaydigan bitlar to'g'ri o'rnatilishi kerak. Translyatsiya bosqichining bajarilish vaqtida boshqarishni uzatishni qanchalik to'g'riligini tekshirish mumkin bo'lmaydi, buning uchun ham programmani bajarilishini modellashtirish talab etiladi;

- PIC seriyali MK zahiralarini (resursov) chegaralanganligi ularni yuqori darajadagi tilda programmalashda muammo tug'diradi.

PIC mikrokontrollerlarini arxitekturasini keltirilgan alohida hususiyatlari favqulotda past narxi bilan kompensatsiyalanadi, shuning uchun bunday qurilmalar (asosan PIC 16 oilasi) ommaviy tarqalgan. Hattoki, hozirgi paytda ularni o'rtacha darajada integratsiyalangan logik integral sxemalar o'rnida qo'llanilyapti. Lekin bu MK ni hamma afzalliklarini amalga oshirish, narxlari va funktsional imkoniyatlari yechiladigan masalalarga adekvatli bo'lgan, faqatgina programmalashtiriladigan va sozlaydigan vosita orqali amalga oshiriladi.

Kiritish/chiqarish funktsiyasini bajarishga mo'ljallangan mikrokontrollerlarni instrumental vositalariga muhim talablarni quyidagicha shakllantirish mumkin:

- bu vositalarni asosiy vazifalari assembler tilida programma tuzishni qo'llash va programmani boshqarish sistemasini platasiga o'tkazish;
- kiritish/chiqarish portlarini quvvatli drayverlari, ularni holatlari boshqarish registrlarida bir xil qiymatlar bilan qaytariladi (*opisivaetsya)*.

Bu drayverlar prototipli KIS elektrofizik parametrlarini almashtirish funktsiyasini soddalashtiradi, shuning uchun ham bunday portlarni programmalashtiriladigan logikali KIS yordamida imitatsiya qilish mumkin.

8.8. QIYMATLARNI QAYTA ISHLASH LOGIK BUYRUQLARI.

8.8.1.PROTSESSORNI BUYRUQLAR SISTEMASI.

Umumiy holda protsessorni buyruqlar sistemasi ushbu 4 ta asosiy buyruqlar guruhini o'z ichiga oladi:

- qiymatlarni o'tkazish buyruqlari;
- arifmetik buyruqlar;
- logik buyruqlar;
- o'tish buyruqlari.

Qiymatlarni o'tkazish buyruqlari operandlar ustida hech qanday amal bajarishni talab etmaydi. Operandlar manbadan qabullovchiga (priyomnikka) shundayligicha o'tkaziladi. Manba va qabullovchi vazifasini protsessorlarni ichki registrlari, xotira yacheykasi yoki kiritish/chiqarish porti bajarishi mumkin. Bu yerda arifmetik-logik qurilma katnashmaydi.

Arifmetik buyruqlar qo'shish, ayirish, ko'paytirish, bo'lish, bittaga oshirish (inkrementlash), bittaga kamaytirish (dekrementlash) va shunga o'xshash amallarni bajaradi. Bu buyruqlarga bitta yoki ikkita kirish operandlari talab etiladi. Bitta chiqish operandi buyruqlarni tashkil qiladi.

8.8.2. PIC16F87X MIKROKONTROLLERINI BUYRUQLAR SISTEMASI.

PIC16F87X mikrokontrollerini har bir buyrug'i, buyruqni turini va buyruqlarni amalini bajaradigan bir nechta operandlarni aniqlaydigan hamda amallar kodini bo'lingan (OPCODE) bitta 14-razryadli so'zdan tashkil topgan.

Bu yerda f - aniqlanadiganqilingan buyruq uchun registrni ko'rsatkichi, d – natijani adresini ko'rsatuvchi. Registrni ko'rsatkich buyruqda qanday registr foydalanishi kerakligini aniqlaydi. Adresni ko'rsatkich qaerda natija saqlanishini aniqlaydi. Agarda d=0 bo'lsa, natija W registrida saqlanadi. Agarda d=1 bo'lsa, natija buyruqda ishlatilayotgan registrda saqlanadi.

Aniqlanayotgan qilinayotgan buyruqni bitida "b" amalda qatnashayotgan

bitni nomerini aniqlaydi, f – bu bitni saqlab turgan registrni ko'rsatkichini nomerini aniqlaydi.

Boshqarish yoki konstantali amallardagi buyruqlarda "k" sakkizta yoki o'n bitta bitli konstantani yoki qiymatini ko'rsatadi.

Akkumulyator turidagi buyruqlar sistemasi ortogonalli va uchta guruhga bo'lingan:

- ***aniqlanayotgan*** buyruqlar bayti;
- ***aniqlanayotgan*** buyruqlar biti;
- konstantalar bilan amallar va boshqarish buyruqlari.

PC buyruqlar sanagichini qiymatini o'zgartirgandan olingan haqiqiy natija va instruktsiyadan tashqari hamma buyruqlar bitta mashina davrida bajariladi. Ikkita mashina davrida buyruq bajariladigan sharoitda ikkinchi davrda NOP instruktsiyasi ikkinchi davrda bajariladi. Bitta mashina davri generatorni to'rtta taktidan tashkil topgan. Chastotasi 4MGts li taktli generator uchun hamma buyruqlar 1 mks da bajariladi. Agar sharoit haqiqiy bo'lsa yoki PC buyruqlar sanagichi o'zgarsa, buyruq 2 mks da bajariladi.

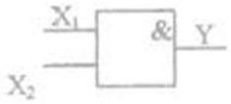
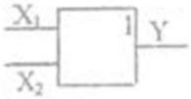
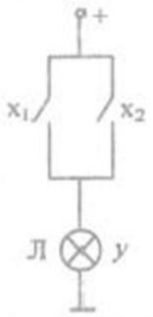
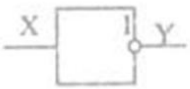
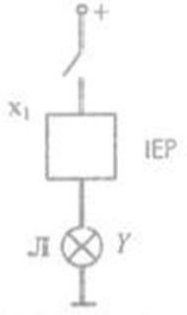
PIC16F87X mikrokontrollerini logik buyruqlar ro'yxati 8.10-jadvalda keltirilgan.

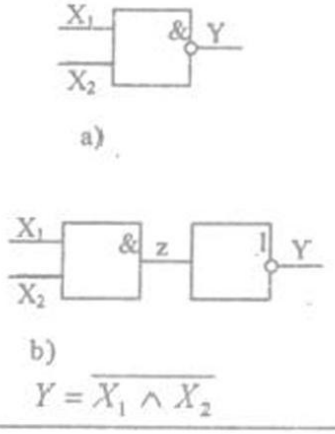
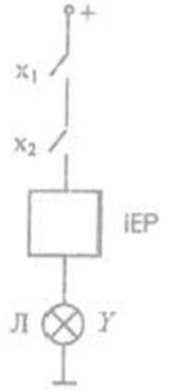
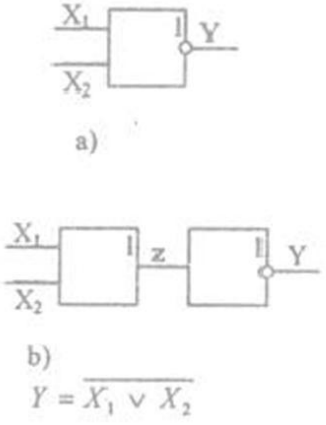
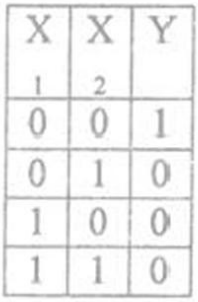
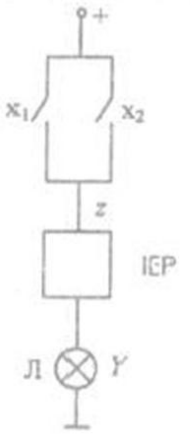
PIC16F87X mikrokontrollerini logik buyruqlar ro'yxati. 8.10-jadval

№	Buyruqlar mnemonikasi	Bajaradigan vazifasi	Bajarishga ketgan davr soni	Razryadligi	Bayroq-chani o'zgarishi
1.	AND WF f, d	W va f registrlar ustida bitli logik I amalini bajarish.	1	14	Z
2.	CLRF f	f registrini qiymatini tozalash (nolga keltirish)	1	14	Z
3.	CLRF W	W registrini qiymatini tozalash (nolga keltirish)	1	14	Z
4.	COMF f, d	f registrini qiymatini teskarisiga aylantirish (inversiya amalini bajarish)	1	14	Z
5.	IORWF f, d	W va f registrlar ustida bitli ILI amalini bajarish	1	14	Z
6.	RLF f, d	f registrini qiymatini ko'chirish orqali chapga davriy surish	1	14	S
7.	RRF f,d	f registrini qiymatini ko'chirish orkali o'ngga davriy surish	1	14	S

8.	XOR WF f,d	W va f registrlarini qiymatini bitli inkor qilish	1	14	Z
9.	AND LW k	Konstanta va W bo'yicha bitli logik I amalini bajarish	1	14	Z
10.	CLR WDT -	WDT registrini tozalash	1	14	-TO, -PD
11.	IOR LW k	W va konstantalar ustida bitli I amalini bajarish	1	14	Z
12.	XOR LW k	W va k konstantalar ustida bitli ILI amalini bajarish	1	14	z

Ikkita o'zgaruvchilar uchun logik elementlar va ularni ishlashlarini o'rganishga misollar **8.11-jadval**

№	Bajariladi-gan funktsiyani nomi	Logik elementni belgilanishi va Bul algebrasi ko'rinishidagi ifodasi	haqiqiy ishlash jadvali	Sxemali ko'rinishi
1.	Logik "I" amali	 $Y=X_1 \wedge X_2$	X1 X2 Y 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1	
2.	Logik "ILI" amali	 $Y=X_1 \vee X_2$	X1 X2 Y 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1	
3.	Logik "NE" amali	 $Y=\bar{X}$	X1 Y 0 1 1 0	

4.	Logik "I - NE" amali			
5.	Logik "ILI - NE" amali			

Bu yerda NE, I – NE hamda ILI – NE logik amallarini bajarish uchun man etuvchi yoki inkor qiluvchi element (IKE) ishlatiladi. Inkor qiluvchi elementlar sifatida elektron kalitlar yoki oddiy gerkon, relelar ishlatilishi mumkin.

Logik buyruqlar operandlar ustida logik operatsiya bajaradi, ya'ni ular operandlar kodini butun sonday emas, balki alohida bitlar yig'indisi sifatida ko'rib chiqadi. Bu bilan ular arifmetik buyruqlardan farq qiladi. Logik buyruqlar quyidagi asosiy amallarni bajaradi:

- logikali I, logikali ILI, modul 2 bo'yicha qo'shish;
- logikali, arifmetikali va davriy surish;
- bitlar va operandlarni tekshirish;
- o'rnatish va protsessorni holat registrini (PSW) bitlarini tozalash.

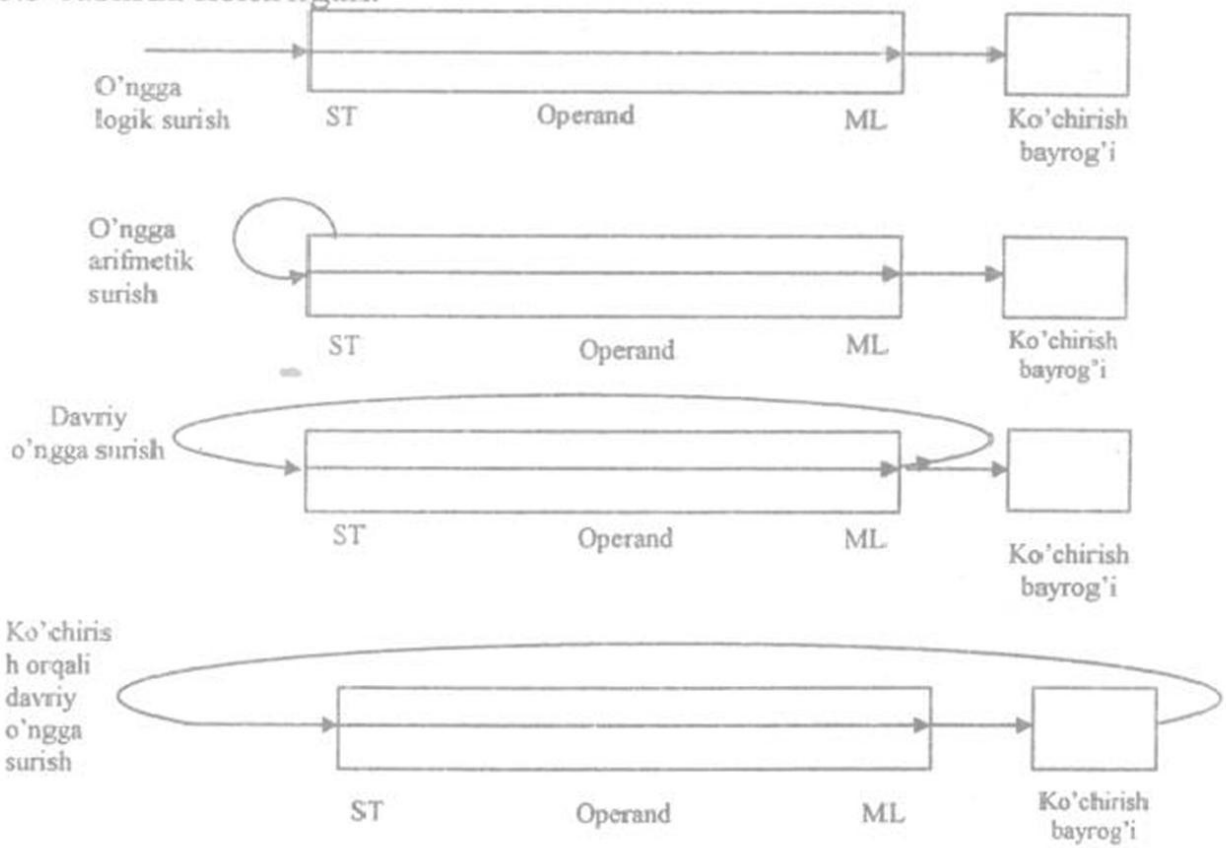
Logik amallarni buyruqlari asosiy logik funktsiyalarni ikkita kirish operandlaridan bitli hisoblashga imkon beradi. Bulardan tashqari I (AND) amali berilgan (tanlangan) bitlarni majburan tozalash uchun ishlatiladi. ILI (OR) amali tanlangan (berilgan) bitlarni majburan o'rnatish uchun ishlatiladi. Inkor qiluvchi (etuvchi) ILI (OR) amali berilgan bitlarni teskarisiga aylantirish uchun qo'llaniladi. Buyruqlar ikkita kirish operandlarini talab qiladi va bitta chiqish operandni tashkil etadi.

Surish buyruqlari operandlar kodini bitli ravishda o'ng tomonga (kichik

razrayadlar tomonga) yoki chapga (katta razryadlar tomonga) surishga imkon beradi. Surishni turlari (logikali, arifmetik yoki davriy) katta bitli yoki kichkina bitli qiymatlarini surganda qanday bo'lishini aniqlaydi, hamda katta va kichik bitlarni avvalgi qiymatlarini qaerdadir saqlash yoki saqlanmasligini aniqlaydi. Masalan, o'ng tomonga logikali surishda operandni kodini katta razryadida nol o'rnatiladi, kichkina razryadi esa, protsessorni holat registriga ko'chirish bayroqchasi sifatida yoziladi.

Davriy surishlar operandning kodini bitlarini aylana bo'ylab soat strelkasini yo'nalishi bo'yicha (o'ng tomonga surganda) yoki soat strelkasini yo'nalishiga qarshi (chap tomonga surganda) surishga imkon beradi. Bu yerda, surish xalqasiga ko'chirish bayrog'i kirishi yoki kirmasligi mumkin. Davriy chapga surganda ko'chirish bayrog'ining bitiga (agar qurilma foydalananiladigan bo'lsa) katta bitni qiymati yoziladi va davriy o'ng tomonga surganda kichkina bitni qiymati yoziladi. Shunga to'g'ri keladigan ko'chirish bayrog'ining biti, chapga davriy surish bo'lsa, kichkina razryadga ko'chirib yoziladi, o'ng tomonga davriy surilsa, katta razryadga ko'chirib yoziladi.

Bajaradigan buyruqlarni surilishi o'ng tomonga bo'lgandagi harakatlarga misol 8.3-rasmda keltirilgan.



8.3- rasm. O'ngga surish buyruqlarini bajarilishi.

Operandlar va bitlarni tekshiradigan buyruqlar tanlangan hamma operandlar yoki bitlarni qiymatlariga bog'liq holda protsessorni holat registrini bitlarini o'rnatish yoki tozalash uchun qo'llaniladi. Bu buyruqlar chiqish operandini tashkil qilmaydi. Operandni tekshirish buyrug'i (TST) hamma operandlar kodini butunligicha nolga tengligini va ishorasini (katta bitni

qiymatiga) tekshiradi. Bu buyruq faqat bitta kirish operandini talab etadi.

Bitni tekshiradigan buyruq (BIT) faqatgina alohida bitlarni tekshiradi.

Protsessorni holat registrini bitlarini o'rnatadigan va tozalaydigan buyruqlar har qanday bayroqni o'rnatishi va tozalashi mumkin, bu esa o'z o'rinda juda qulaylik tug'diradi. Odatda har bir bayroqqa ikkita buyruq to'g'ri keladi, ulardan biri uni birga o'rnatadi. Ikkinchisi esa nolga keltiradi. Masalan, S ko'chirish bayrog'iga (Carry) tozalash CLC buyrug'i to'g'ri keladi va o'rnatish bayrog'iga SEC yoki STC buyrug'i to'g'ri keladi.

8.9. OB'EKTLARNI PARAMETRLARINI NAZORAT QILUVCHI VA BOSHQARUVCHI PROGRAMMALARNI BLOKLI TUZILISHI.

8.9.1. MARKAZIY PROTSESSORDAGI PROGRAMMALAR.

Markaziy protsessorda CPU da har doim ikkita programma bajariladi:[40]

- operatsion sistema;
- foydalanuvchini programmasi.

Operatsion sistema. Har bir CPU aniq boshqarish masalasiga bog'liq bo'lmagan, hamma vazifani va ketma-ketlikni tashkillashtiradigan operatsion sistemani o'z ichiga olgan.

Operatsion sistemani vazifasiga quyidagilar kiradi:

-«sovuq» va «issiq» rejimlarga ishga tushirilishni qayta ishlash;

-kirishlar uchun jarayonni ko'rinish jadvalini to'ldirib borish va chiqishlar uchun jarayonni ko'rinish jadvalini chiqarish;

-foydalanuvchini programmasini chaqirish;

-uzilishlarni vaqtincha (to'xtatishlarni) topish va vaqtincha uzilishini tashkillashtiruvchi blokni (OV) chaqirish;

-xatoliklarni topish va qayta ishlash;

-xotira massivlarini boshqarish;

-programmalashtiradigan qurilmalar va boshqa kommunikatsiyalaydigan vositalar bilan ma'lumotlarni almashtirish.

Agarda operatsion sistemani parametrlarini o'zgartirsak, u holda ma'lum joylarda CPU ning ishiga ta'sir etishimiz mumkin.

Bloklarni chaqarish operatsiyasi.

Bloklarni chaqirish yordamida boshqa blokka o'tish mumkin. Shunday bo'lganda 16-sathgacha bo'lgan har qanday programmali va funktsionalli bloklarni joylashtirish mumkin.

Foydalanuvchini programmasini qo'llash uchun uning bloklarini tashkil etuvchisi chaqirilishi kerak. Bu esa bloklarni chaqiradigan, masalan STEP-7 ning maxsus buyruqlari yordamida qilinadi. Bu buyruqlar, faqatgina logik bloklarda programmalashtirilishi va ishga tushirilishi mumkin.

8.9.2. BLOKLARNI TURLARI.

Foydalaniladigan bloklarni bir qancha turlari bor, bu bloklarni S7 programmasini ichida foydalanish mumkin.

OB, FB, SFB, FC va SFC sektsiyali programmalarni o'z ichiga olgan va shuning uchun ham logik bloklar sifatida taniqli. Har bir turdagi blokni miqdori va blokni uzunligi qo'llaniladigan CPU ni turiga bog'liq.

STEP-5, STEP-7 programmalash tilida ushbu bloklar mavjud:

-tashkillashtiruvchi bloklar (OB). Tashkillashtiruvchi bloklar boshqarish programmalarini qayta ishlaydi.

- programmali bloklar (PB). Programmali bloklarda fuknktsional va texnologik belgilari bilan farq qiladigan boshqarish programmasi joylashgan bo'ladi.

-qadamlovchi bloklar (SB). Qadamlovchi bloklar ketma-ket boshqarishni programmalash uchun qo'llaniladigan maxsus programmali bloklardir.

-funktsional bloklar (FB). Funktsional bloklar maxsus programmali bloklar hisoblanadi. Tez-tez va ko'proq qaytariladigan yoki programmani murakkab bo'lgan (masalan, axborotni hisoblash funktsiyasi) programmali blok ko'rinishda programmalashtiriladi. Ularni parametrlarini o'zgartirsa bo'ladi va ularni programmalashtirishga kengaytirilgan buyruqlar yig'indisini qo'llash mumkin (masalan, blokni ichida o'tish amalini).

-qiymatlar bloki (DB). Qiymatlar blokida boshqarish programmasini bajarishda kerak bo'lgan qiymatlar saqlanadi.

- sistemali funktsional bloklar (SFB) va sistemali fuknktsiyalar (SFC). SFB va SFC markaziy protsessorga joylashtirilgan va hamma muhim bo'lgan funktsiyalarga kirishni ta'minlaydi.

FS - funktsiyasi. Bu funktsiya tez-tez uchrab turadigan funktsiyalar uchun programmalarni o'z ichiga oladi.

DV - qiymatlarni nusxali (ekzemplyarli) bloklari. Qiymatlarni ekzemplyarli bloklari (DV), funktsional blok (FB) yoki sistemali funktsional bloklar (SFB) chaqirilganda blok bilan bog'langan bo'ladi. Ular kompilyatsiya vaqtida avtomatik ravishda yaratiladi.

Bloklarni chaqirish yordamida boshqa blokka o'tish mumkin. Shunday qilib bir necha sathgacha (16-64) bo'lgan har qanday programmali funktsional va qadamlovchi bloklarni joylashtirish (kiritish) mumkin.

Bu yerda:

1. Ayrim tashkillashtiruvchi bloklar (OB) operatsion sistema orqali mustaqil chaqirilishi mumkin.

2. Standartli funktsional bloklarni (FB) o'rnatganda "0" parametri ishlatilishi mumkin emas.

3. Operatsion sistemada joylashtirilgan standartli funktsional bloklar

o'rnatib qo'yilgan bo'ladi.

4. DBO va DBI qiymatlar bloklari bloklarni adreslarini ro'yxati va aloqa markerlarini ro'yxati uchun zaxiralangan.

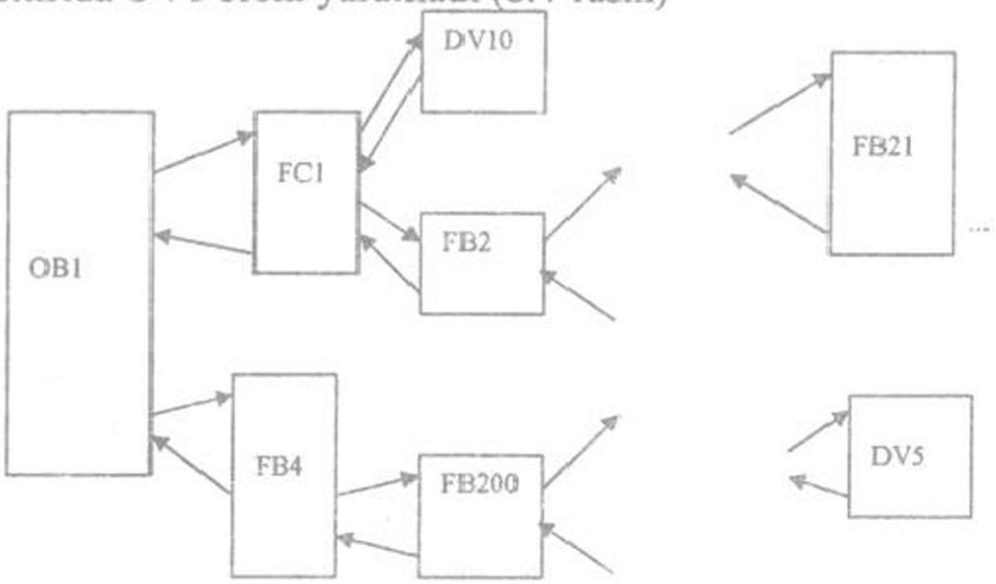
5. LDW va TDW buyruqlari bilan DW255 gacha so'rov qilinadi.

8.9.3. BLOKLARNI JOYLASHTIRISH TARTIBI VA CHUQURLIGI.

Bloklarni joylashtirish tartibi va chuqurligi chaqirish ierarxiyasi (shajara) deyiladi. Bloklarni bir-biriga joylashtirishni soni qo'llanilayotgan CPU (markaziy protsessorning) turiga bog'liqdir.

Bloklarni yaratish quyidagi tartibda bajarilishi kerak:

- bloklar tepadan pastga qarab yaratiladi:
- har bir chaqiriladigan blok avvaldan yaratilgan bo'lishi kerak, ya'ni ular bloklar qatorida o'ngdan chapga qarab yaratilishi lozim;
- eng oxirida OV1 bloki yaratiladi (8.4-rasm)



8.4-rasm. Bloklarni yaratish, joylashtirish va chaqirish tartibi. CPU dagi programma.

8.9.4. FOYDALANUVCHINI PROGRAMMASI.

Programmist foydalanuvchini programmasini berilgan topshiriq bo'yicha tuzishi va CPU ga yuklashi kerak. Foydalanuvchini programmasi avtomatlashtiriladigan aniq masalani qayta ishlashga kerak bo'ladigan hamma funktsiyalarni o'z ichiga oladi. Foydalanuvchini programmasini maqsadi quyidagilardan tashkil topgan:

- CPU da «sovuq» va «issiq» rejimlarda ishga tushirishga sharoit aniqlash (signallarni ma'lum qiymatlar bilan initsializatsiyalash);
- jarayonni qiymatlarini qayta ishlash (ikkilik signallarni analiz qilish va hisoblash, chiqarish uchun ikkilik signallarini logik kombinatsiyalari, analogli

signallarni analiz qilish va hisoblash, chiqarish uchun ikkilik signallarini berish, analogli qiymatlarni chiqarish);

- qayta uzishga sezgirlikni (reaktsiyani) aniqlash;
- programma normal sharoitda bajarilganda buzilishlarni qayta ishlash.

8.9.5. CHIZIQLI VA STRUKTURALI PROGRAMMALASH.

Programmist hamma programmani tashkillashtiruvchi blokka (OV1) yozishi mumkin (chiziqli programmalash). Bunday qilish kam xotira talab qiladigan va CPU-300 uchun yozilgan oddiy programmalar bo'lgan hollardagina maqsadga muvofiq. Murakkab masalalarini avtomatik ravishda boshqarish osonlashadi, agarda ular kichikroq masalalarga bo'lingan bo'lsa. Bu bo'lingan kichikroq masalalar jarayonni texnologik funktsiyalarini aks etishi va qayta qo'llanilishi mumkin bo'lishi kerak. Bu masalalar, taniqli bloklar ko'rinishida (strukturali programmalash), tegishli programmali sektsiyalar ko'rinishida beriladi.

8.9.6. FOYDALANUVCHINI PROGRAMMASIDAGI BLOKLAR.

STEP-7 programma ta'minoti foydalaniladigan programmani strukturalashga imkon beradi, boshqacha aytganda programmani avtonomli programmali sektsiyalarga bo'lishga imkon beradi. Buni esa quyidagi afzalliklari bor:

- bunday programmalar tushunishga oson;
- ayrim sektsiyali programmalar standartlashtirilishi mumkin;
- programmani tashkil qilish soddalashadi;
- programmani modifikatsiya qilish oson;
- sozlash osonlashadi, chunki sektsiyalarni testlash mumkin;
- sistemani ishga qabullash ancha soddalashadi.

8.9.7. TASHKILLASHTIRUVCHI BLOKLAR VA PROGRAMMANI STRUKTURASI.

Tashkillashtiruvchi bloklar (OV) boshqarish programmalarini qayta ishlaydi va foydalanuvchini programmasi bilan operatsion sistema orasida interfeys tashkil etadi. Tashkillashtiruvchi bloklar (OV) operatsion sistema orqali chaqiriladi va programmani bajarilishini davrli va vaqtincha uzilishi bo'yicha hamda programmalashtirladigan logikali kontrollerni ishga tushishini boshqaradi.

Tashkillashtiruvchi bloklar xatoliklarga sezgir va ularni qayta ishlaydi. Tashkillashtiruvchi bloklarni programmalab CPU ni reaktsiyasini aniqlash mumkin.

Tashkillashtiruvchi blokni afzalligi. Tashkillashtiruvchi bloklar alohida programmali sektsiyalarni bajarilish tartibini aniqlaydi. Tashkillashtiruvchi blokni bajarilishi boshqa OV ni chaqirilishi bilan bo'linadi. **Qaysi tashkillashtiruvchi blok boshqa tashkillashtiruvchi blokni (OV) bajarilishini bo'lishi (to'xtatishi) ularning afzalligiga bog'liq.** Past afzallikka ega bo'lgan OV ishlashi yuqori afzallikka ega bo'lgan tashkillashtiruvchi blok orqali to'xtatiladi. Qo'shimcha OV eng past afzallikka ega.

FC funktsiyasi. Bu funktsiya tez-tez uchrab turadigan funktsiyalar uchun programmalarni o'z ichiga oladi. Funktsiya bu logikali blok FC funktsiyasini programmistni o'zi programmalaydi. FC funktsiyasiga tegishli bo'lgan vaqtinchalik o'zgaruvchilar lokal qiymatlarni steklarda saqlaydi. FC funktsiyasi bajarilib bo'lgandan keyin bu qiymatlar yo'qoladi. Bu qymatlarni doimo saqlash uchun, funktsiya bo'linadigan qiymatlar bloklaridan foydalanishi mumkin. FC fnktsiyasi mustaqil xotiraga ega emas. Shuning uchun ham hamma vaqt uning uchun faktli parametrlarni aniqlash kerak.

FC boshqa logikali blok orqali chaqirilganda FC hamma vaqt bajariladigan programma sektsiyaga ega. FC funktsiyani quyidagi maqsadlar uchun foydalanish mumkin:

- funktsiyani qiymatini va chaqirayotgan blokni (matematik funktsiyalarni) qaytarish uchun;
- texnologik funktsiyalarni bajarish uchun (bitlar logik amallar bilan alohida boshqarish funktsiyasini bajarish).

8.9.8. FUNKTSIONAL BLOKLAR.

Funktsional bloklar (FB) programmistni o'zi programmalashtiradigan bloklarga kiradi. Funktsional blok bu logik blokdir. Unga xotira sifatida qiymatlar bloki belgilanadi. Ekzemplyarli DB blokida FB blokiga beriladigan statik o'zgaruvchilar va parametrlar saqlanadi.

Vaqtinchalik o'zgaruvchilar lokalli qiymatlarni stekda saqlanadi. FB ni bajarilishi tugaganda DB ekzemplyarida saqlanadigan qiymatlar yo'qolmaydi.

Biroq lokalli qiymatlar stekda saqlanadigan qiymatlar FB bajarilishi tugaganda yo'qoladi.

Funktsional blok (FB) boshqa logik bloki orqali chaqirilganda u har doim bajariladigan programmani ushlab turadi.

Funktsional bloklar tez-tez uchrab turadigan murakkab funktsiyalarni programmalashtirishni yengillashtiradi.

8.9.9. QIYMATLAR BLOKI.

Qiymatlar bloki o'zgarmas koeffitsientlarni va vaqtinchalik informatsiyalarni (analogli kirish modullarini hisoblangan qiymatlarini, analogli modullarni chiqishlariga uzatish uchun mo'ljallangan qiymatlarni, taymerlarni holatlarini, sanagichlar, markerlar.) saqlaydi. Qiymatlar blokida STEP-7 tilini buyruqlari qayta ishlanmaydi. Qiymatlar blokining eng katta soni 256 (DBO-DB255). Qiymatlar blokining maksimal uzunligi 256 qiymat so'ziga teng.

Qiymatlar bloki boshqa qiymatlar bloki chaqirilmaganiga qadar haqiqiy bo'lib qoladi.

Blokka qaytganda, qaysi blokdan o'tish bajarilganda, o'tishgacha haqiqiy qiymatlar bloki bo'lgan blok haqiqiy qiymatlar bloki bo'lib qoladi.

Nazorat savollari

1. Mikrokontrellerlarni, kontrellerlarni pogrammalash tillari tug'risida tushuncha bering.
2. STEP-5paketigatushunchabering.
3. PIC mikrokontrellerlari uchun programma ta'minotiga nimalar kirishini tushuntiring.
4. MPASM assembleriga tushuncha bering.
5. MPASM operatoriga tushuncha bering.
6. MPASM direktivlarini keltiring.
7. MPASM va utilitlarda qo'llaniladigan fayllar kengaytmasini keltiring.
8. Mikrokontrellerlarni apparat va programma ta'minotini qurish va ishga tushirish to'g'risida ma'lumotlar bering.
9. MPLINK kompanovshigi to'g'risida tushuncha bering.
10. MPLIB kutubxona menendjeri to'g'risida tushuncha bering.
11. MPLIM simulyatori to'g'risida tushuncha bering.
12. PIC mikrokontrellerlarini maxsus funktsiyalariga tushuncha keltiring.
13. PIC16SR mikrokontrellerlarini bitlarini vazifalarini keltiring.
14. PIC16F mikrokontreiler guruhini bo'yruqlar sistemasini keltiring.
15. PIC16F buyruqlar formati va ularni turlariga tushuncha bering.
16. Bayt bilan ishlash buyruqlarini keltiring va ularga tushuncha bering.
17. Bitlar bilan ishlaydigan buyruqlarni keltiring va ularga tushuncha bering.
18. Konstantalar bilan ishlash va boshqarish buyruqlariga tushuncha bering.
19. PIC mikrokontrellerlarini alohida hususiyatlarini keltiring.
20. PIC mikrokontrellerlarini ichki sxemali programmalash ICSP to'g'risida tushuncha bering.
21. Pastkuchlanishli programmalash rejimini tushuntiring.
22. Protsessorni bo'yruqlar sistemasiga misollar keltiring.
23. PIC16F87X mikrokontrellerlarini bo'yruqlar sistemasini keltiring.

24. Markaziy protsessordagi programmalarga tushunchalar keltiring.
25. Bloklarni turlarini va vazifalarini keltiring.
26. Foydalanuvchini programmasiga tushuncha bering.
27. Chiziqli va strukturali programmalashni tushuntiring.
28. Foydalanuvchini programmasidagi bloklarga tushuncha bering.
29. Tashkillashtiruvchi bloklar va programmani strukturasini keltiring.
30. Funktsional bloklarni yechadigan vazifalarga tushuncha bering.
31. Qiymatlar bloklarini vazifalarini keltiring.

TESTLAR

1.Dasturlashda global o'zgaruvchilarning nechta ierarxiyali sathlari nazarda tutiladi?
A) 5ta; B) 2ta;
C) 3ta;* D) To'g'ri javob berilmagan;

2. Mashina tilidagi buyruqlar qaysi sanoq sistemasida bo'ladi?
A) O'n oltilik kod ko'rinishida;
B) ikkilik kod ko'rinishida; *
C) O'nlik kod ko'rinishida;
D) B va C javoblar to'g'ri;

3. Ushbu sonlarning qaysi biri sakkizlik sanoq sistemasida?
A) 28D; B) 101B;
C) 2EH; D) 127Q;*

4. Assembler tilida programma qanday ko'rinishda yoziladi ?
A) Ikkilik kod ko'rinishida;
B) Mnemonik belgilar ko'rinishida;*
C) O'n oltilik kod ko'rinishida;;
D) A) va C) javoblar to'g'ri;

5.Quyidagi dasturlash tillaridan qaysi biri yuqori satxli dasturlash tiliga kirmaydi?
A) STEP-5 ;
B)Assembler;*
C) Paskal;
D) S++;

6.Kompilyatorlar nima vazifani bajaradi?
A)Programma yozish ;
B)Programmani taxrir qilish;
C) Yozilgan dasturni mashina tiliga aylantirish;
D) Hamma javoblar to'g'ri;*

7. PIC16F8X MK ning struktrurasi qaysi arxitekturaga asoslangan?
A)Garvard ; *
B)Fon Neyman;
C) CISC;
D) Ava B ;

8. PIC oilasiga mansub MK ning ichiga taktli generatorlarning qaysi turi o'rnatilgan?
A) XT kvarsli rezonator;
B) HS yuqori chastotali kvarsli rezonator;
C) LP mikro istemolli rezonator;
D) RC zanjir ;*

9. MK iste`mol manbaidan uzilgandan so'ng qaysi bir xotiradagi ma`lumotlar o'chib ketmaydi?
A) OZU;
B)PZU;
C)EEPROM;
D) B) va C) javoblar to'g'ri ;*

10.MK registorlarini tozalashda qaysi buyruqlar qo'llaniladi?
A) CLRW;
B)MOVWF;
C) CLRF f;
D) A va B javoblar to'g'ri;*

11. MOVWF L buyrug'i qanday amalni bajaradi?
A) L ni qiymatini W ga yuklaydi;
B) W ni qiymatini L ga yuklaydi; *
C) L ni qiymatini W ga qo'shadi;
D) L ni qiymatidan W ni qiymatini ayiradi;

12.Quyidagi buyruqlardan qaysi biri qism dasturidan qaytishni amalga oshiradi?
A) CALL;
B) NOP;
C) RETURN;*
D) GOTO;

13.Quyidagi tengliklardan qaysi biri to'g'ri?
A) 101&111=101;*
B) 101&111=010;
C) 001V101=011;
D) Hama javoblar to'g'ri;

14. 10100011 V 00011100 tenglikning javobini toping
A) 10111111;*
B) 10100111;
C) 11100011;
D) Hama javoblar noto'g'ri;

15. MPASM quyidagi sanoq sistemalaridan qaysi birini o'z ichiga oladi?
A) Ikkilik va o'noltilik;
B) Sakkizlik;
C) Simvolli;
D) Xama javoblar to'g'ri; *

16. MPASM direktivalarining nechta asosiy turi mavjud?
A) 2 ta;
B) 3 ta;
C) 4 ta; *
D) 5 ta;

17. MPLINK kompanovshigi qanday vazifani bajaradi?
A) Programma kodlarini to'liq joylashtirish va o'tish adreslarini fizik joylashtirish;*
B) Simulyatorni ishga tushirish;
C) Dasturni mashina tiliga o'girish;
D) B va C javoblar to'g'ri;

18.Mikrokontrollerning funksiyalarini modellashtirishda qaysi dasturdan foydalaniladi?
A) MPSIM simulyatoridan; *
B) MPLINK kompanovshigidan;
C) MPLAV kompilyatoridan;
D) To'g'ri javob yo'q;

19. PIC16F8X MK necha razryadli?
A) 16 razryadli;
B) 32 razryadli;
C) 8 razryadli; *
D) 10 razryadli;

20.Quyidagi tengliklardan qaysi biri to'g'ri?
A) 10110111 V = 2E N;
B) 00001000 V = 08 N; *
C) 00000001 V = 02 N;
D) 00011110 V = 0V N;

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Javob	C	B	D	B	B	D	A	D	D	D	B	C	A	A	D	C	A	A	C	B

IX BOB. KONTROLLERLARNI, MIKROKONTROLERLARNI BOSHQARISH OB'EKTLARI BILAN BOG'LANISHLARI.

9.1. KONTROLLERLARNI, MIKROKONTROLERLARNI BOSHQARISH OB'EKTLARI BILAN BOG'LANISHLARI.

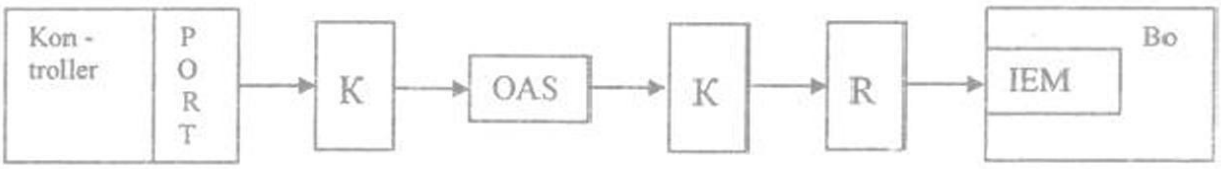
9.1.1. KONTROLLERLARNI BOSHQARISH OB'EKTLARI BILAN BOG'LANISHLARIGA QO'YILADIGAN AYRIM TALABLAR.

Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni, robotlar, manipulyatorlar tibbiyot texnikalari, hamda boshqa nazorat qilinuvchi va boshqarish ob'ektlarini ijro etuvchi mexanizmlari bilan ulanishlariga alohida talablar mavjud. Bu talablarga quyidagilar kiradi:

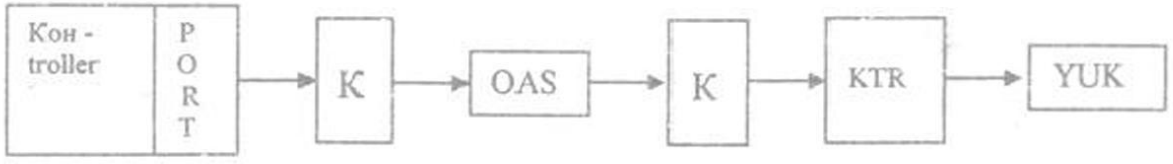
1. Boshqaruvchi qurilmani (stanok, robot va sh. o'xsh.) ishlashi kontrollerlarni ishlashga ta'sir etmasligi kerak;
2. Datchiklar, o'zgartirgichlarda qisqa tutashuvlar, uzilishlar bo'lsa yoki yuqori kuchlanishlar kontrollerning kirishiga ulangan zanjirga tushadigan bo'lsa, bu kuchlanishlar kontrollerni kirishiga tushmasligi kerak;
3. Ijro etuvchi mexanizmlar ishlagan paytda kontrollerlarni programma ta'minoti buzilmasligi kerak.
4. Kontrollerlarni kirish/chiqishlari o'zining is'temol qiluvchi kuchlanish tokidan yuqori bo'lgan kuchlanish manbalaridan himoyalangan bo'lishi shart.
5. Kontrollerlarni kirish/chiqishlari yuqori chastotali halaqitlardan himoyalangan bo'lishlari kerak.

9.1.2. KONTROLLERLARNI BOSHQARISH OB'EKTLARIGA ULANISH SXEMALARI.

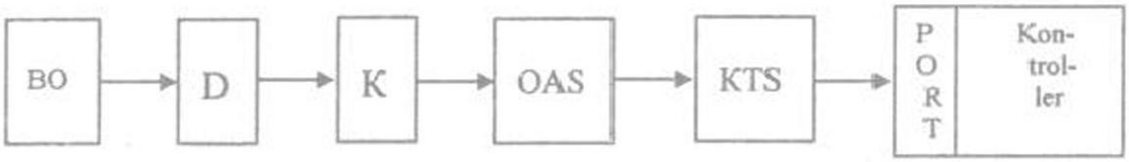
Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni boshqarish ob'ektlariga ulanish sxemalarini umumiy ko'rinishlari ushbu rasmlarda keltirilgan (9.1-9.2-9.3-9.4-rasmlar).



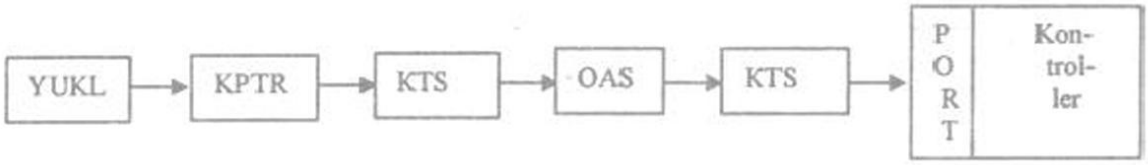
9.1-rasm. Kontrollerni, MK optik ajratuvchi sxema orqali (OAS) boshqaruvchi ob'ektga (BO) ulanish sxemasi.



9.2-rasm. Kontrollerni, MK OAS va kuchaytiruvchi transformator orqali yuqori kuchlanishli liniyaga ulanish sxemasi.



9.3-rasm. Kontroller va MK OAS orqali BO bilan ulanish sxemasi.



9.4-rasm. Kontrollerni yuqori kuchlanishli liniyaga ulanish sxemasi.

9.1-9.2-9.3-9.4-rasmlarda qisqartirilib keltirilgan so'zlarga izoh:
K – kuchaytirgich; OAS – optik ajratuvchi sxema; R – rele; KTS – kuchlanishni tenglashtiruvchi sxema; IEM – ijro etuvchi mexanizm; KTR – kuchaytiruvchi transformator; D – datchik; KPTR – kuchlanishni pasaytiruvchi transformatorlar; YuKL – yuqori kuchlanishli liniya.

Yuqorida keltirilgan strukturali sxemalardan ko'rinib turibdiki, kontrollerlar, MK aloqa liniyalari va ijro etuvchi mexanizmlar bilan o'zining kirituvchi/chiqaruvchi portlari orqali bog'lanadi.

Har xil turdagi MK, kontrollerlar har xil sondagi kirish/chiqishlarga ega, ularni hammasi 8 tadan guruhga mantiqiy bo'lingan. Guruhlar PORT A, PORT B, PORT C va sh. o'xsh. nomlar bilan ataladi. MK, K kirish/chiqish liniyalari 8 ga karrali bo'lishlari shart emas, shuning uchun ham guruh to'liq bo'lmasligi mumkin, lekin har doim logik birlardan, portlar baytli ko'rinishida beriladi. Har bir portlarni guruhiga registr to'g'ri keladi, ularni razryadlari portlarga to'g'ri keladigan yo'nalishlarini razryadlarini aniqlaydi. Bu registlarni TRIS A, TRIS B, TRIS C va sh. o'xsh. bilan ataladi.

Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni portlari raqamli va analogli signallarni qabul qilishga mo'ljallangan. Raqamli va analogli signallarni qabul qilish/chiqarish uchun MK maxsus registrlarga ega va bu registrlar yordamida kerakli rejimlarga o'tkaziladi. Mikrokontrollerlarni analogli signallarni qabullash rejimiga o'tkazilganda uning portlariga MK da joylashtirilgan maxsus analog-raqamli o'zgartirgichni kirish/chiqishlari ulanadi va sh. o'xsh.

Ma'lumotlar boshqaruvchi yoki boshqa periferiya qurilmalari bilan baytli va bitli almashishi mumkin.

Kontrollerlarni portlarini aloqa kanallari yoki boshqaruvchi ob'ektning ijro etuvchi organlari bilan bog'lanishini tashkil etish uchun

har bir portning kirish/chiqishlarida tashqi qurilma bilan galvanik ajratuvchi sxemani tashkil etish talab etadi.

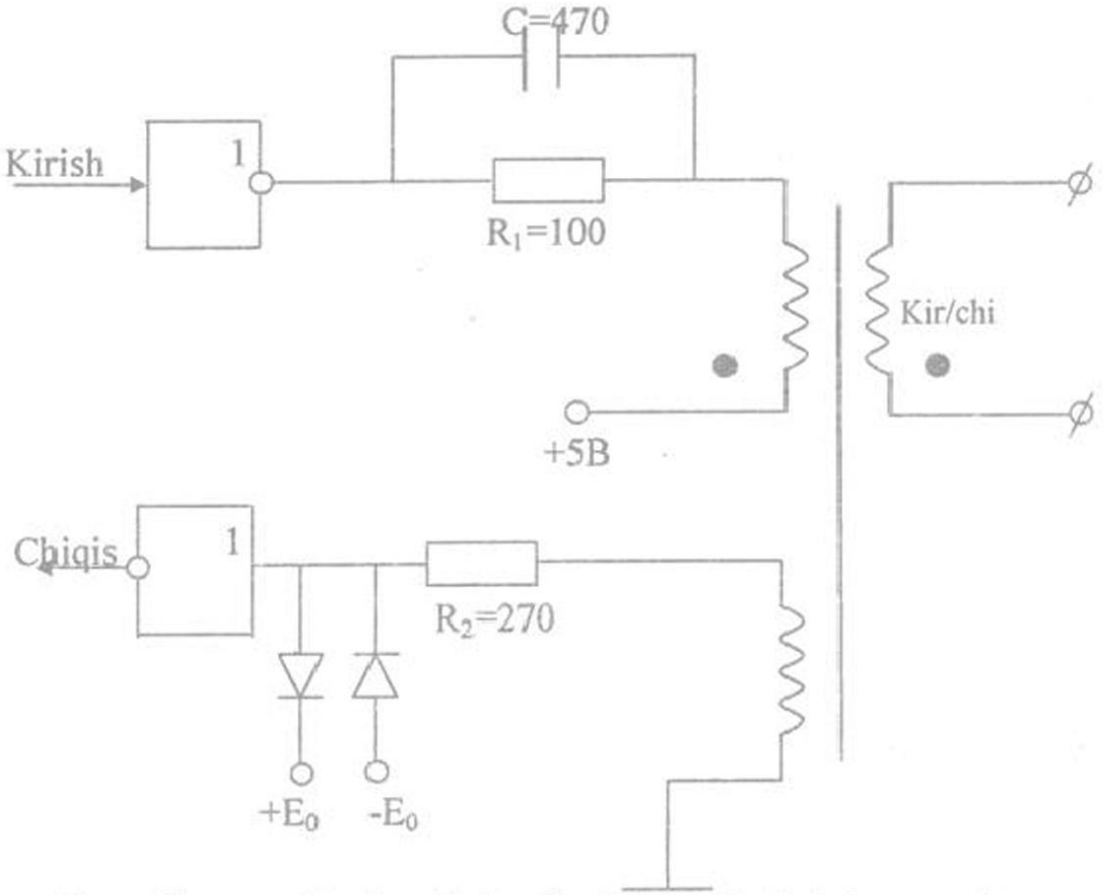
Kontrollerlar, mikrokontrollerlarni kirishlariga tashqi qurilmalardan har xil chastotadagi xalaqitlarni tushishini himoya qilish uchun kontrollerlarni portlarini kirish/chiqishlariga shu chastotadagi xalaqitlarni o'tkazmaydigan filtrlar o'rnatiladi, har xil ekranlar joylashtiriladi hamda portlarni kirish/chiqish qarshiliklari va signallarini kattaliklari aloqa liniyasining parametrlari bilan moslanadi (to'lqin qarshiligi, sig'imi).

9.2. GALVANIK BOG'LANISHNI TA'MINLASH.

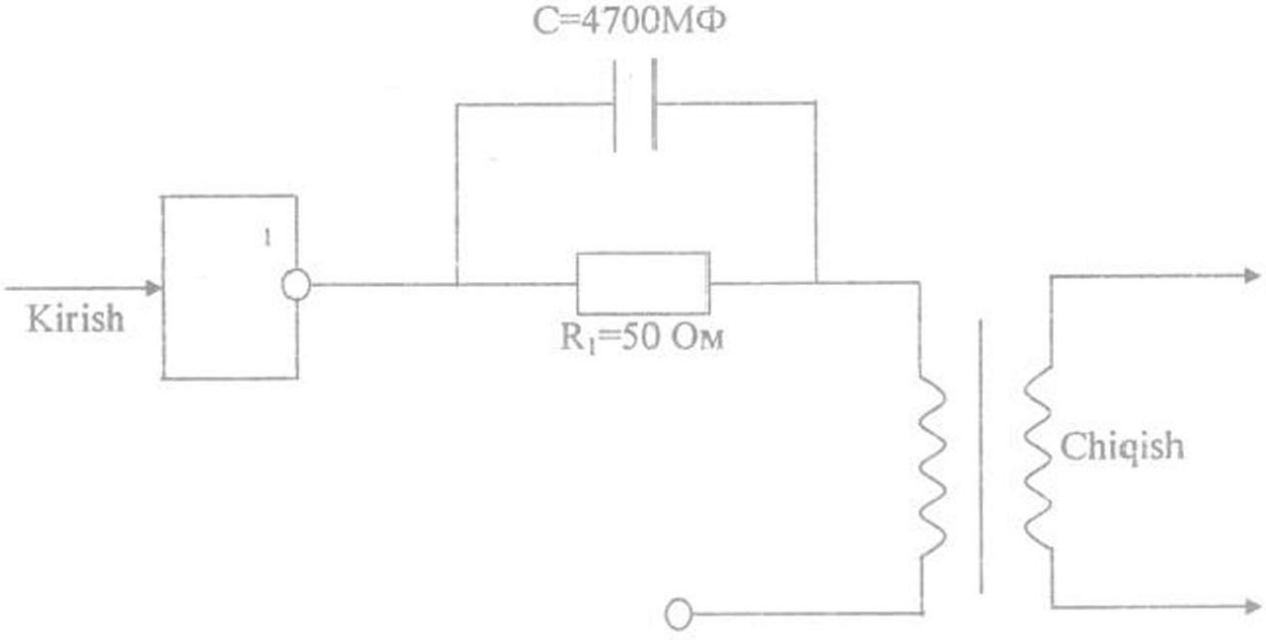
Sistema qurilmalarining galvanik bog'lanishi, aloqa kanallari shakllantirgichlarining kirish va chiqishlarida ta'minlanadi [2]. Galvanik bog'lanish umumiy o'tkazgichlar bo'yicha tenglovchi toklarni yo'qotish energiyasiga ega alohida qurilmalarning o'zaro ta'sirini kamaytirish imkonini beradi. Galvanik bog'lanish aloqa liniyasining bir yoki ikkala tomonida ham amalga oshiriladi va oxirgi shakllantirgich transformatorlar yoki optoparalar orqali ta'minlanadi. Transformatorlarda galvanik bog'lanishli aloqa kanallarining kirishi va chiqishidagi signallarni oxirgi shakllantirgichining sxemalari, kirish va chiqishlari mos holda 9.4-rasmda berilgan.

9.5-rasmda esa kanalning kirishida qanday bo'lsa, chiqishida ham shunday, R1 va R2 rezistorlarining qarshiligi kabelning to'lqin qarshiligiga mos kelishi shartidan va Berkerson usuli asosida oxirgi shakllantirgichning kirish qarshiligidan tanlanadi.

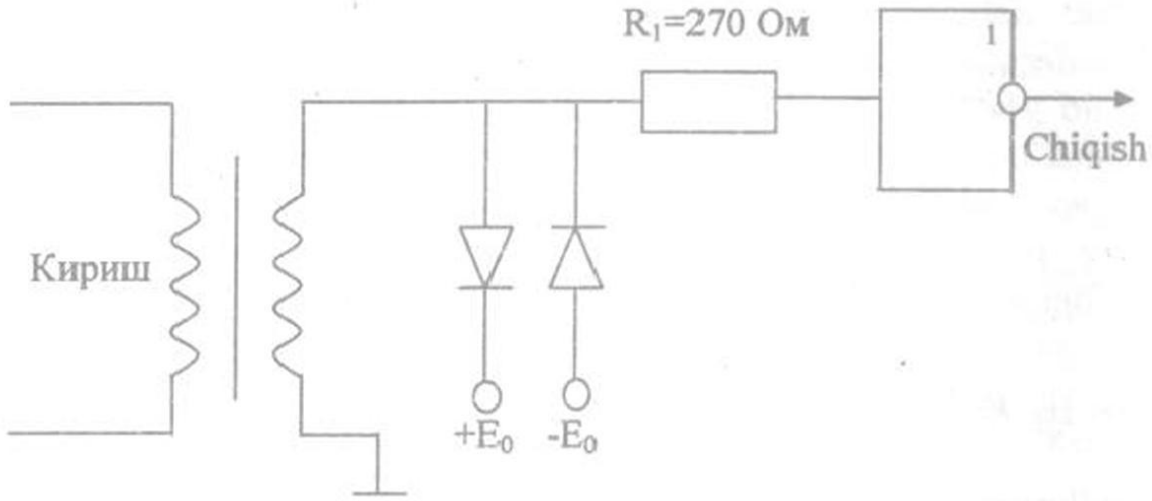
Optoparalar asosidagi galvanik bog'lanish 9.6-rasmdagi ko'rinishdek tasvirlanadi. Bu yerda R1 rezistorning qarshiligi tanlangan iste'mol manbaida optoparani nominal ulanish tokining ta'minlanish shartidan tanlanadi. R2 rezistor va 564 PU4 sath o'zgartirgichi liniya chiqishining TTL kirishi bilan mos kelishi uchun zarurdir. Agar almashlab ulash invertori (249PP1) qo'llanilsa, unda liniyaning chiqishi kuchlanishining TTL bilan mos kelishi qo'shimcha elementlarsiz amalga oshiriladi.



9.5-rasm. Transformatorli galvanik bog'lanishni printsipial sxemasi.



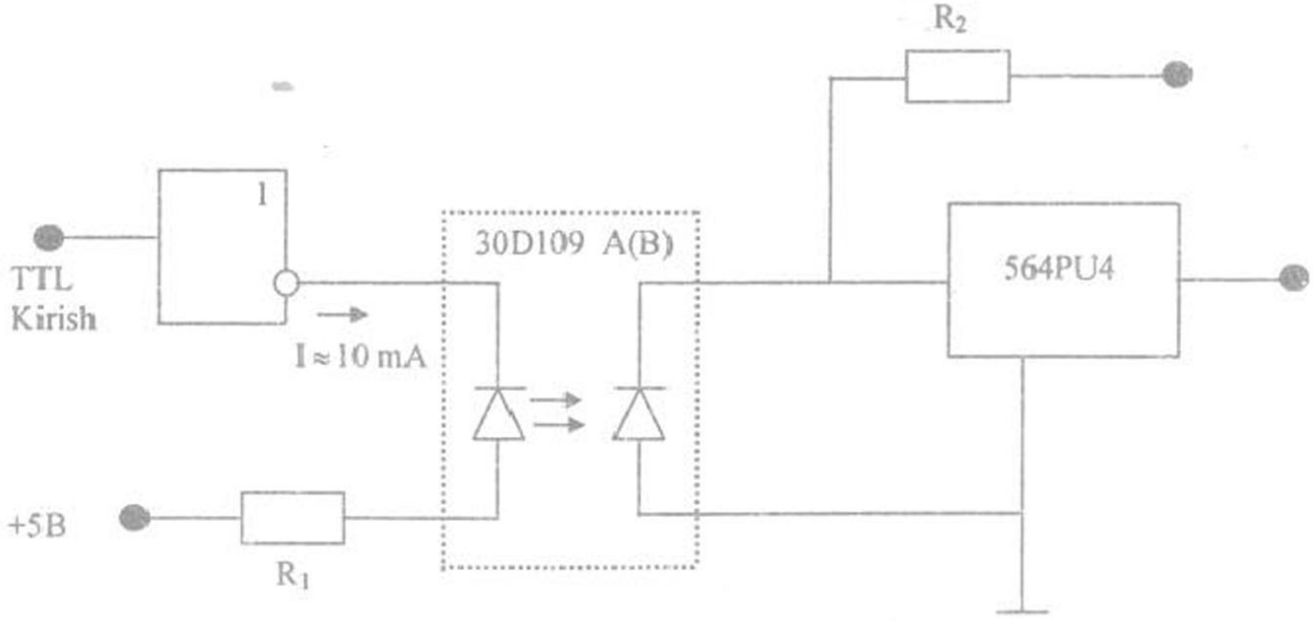
a) + 5B



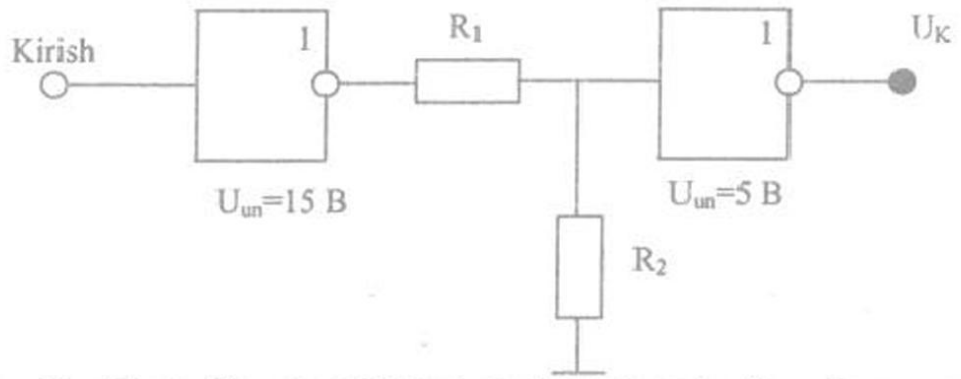
9.6-rasm. Raqamli signallarni analogli signalga galvanik bog'lovchi (a) va analogli signallarni raqamliga aylantiruvchi (b) sxemalar.

9.3. SATH O'ZGARTIRGICHI.

Kuchlanish bo'lgichlarini kuchlanishning yuqori sathlarini past sathlarga o'zgartirish uchun qo'llaniladi. 9.7-rasmda is'temol manbaining yuqori sathli kuchlanishda ishlaydigan KMDP turidagi sxemaning iste'mol manbai kuchlanishining past sathida ishlovchi KMDP turidagi sxemalari bilan ulanishiga mos keltirilgan. Sxema uchun R1=20 kOm R_2=10 kOm qarshiliklarini tavsiya qilish mumkin. Sath o'zgartirgichining dinamik xususiyatlarini yaxshilash uchun kompensatsiyalovchi elementlarni qo'llash mumkin.



9.7-rasm. Optron asosidagi aloqa kanalining chiqishida galvanik boglanishlarni amalga oshirish sxemasiga misol.



9.8-rasm. Kuchlanishlarni sathini o'zgartirgichni strukturali sxemasi.

Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni robotlar, manipulyatorlar, tibbiyot texnikalari hamda boshqa nazorat qiluvchi va boshqarish ob'ektlarini ijro etuvchi mexanizmlari bilan ulanishlariga alohida talablar mavjud.

9.4. MIKROPROTSESSORLI SISTEMALARDA ISHLATIDIGAN ALOQA YO'LLARINING SIGNALLARI.

Fan-texnikaning rivojlanishi sari ma'lumotlarni uzatishda har xil aloqa yo'llaridan foydalanilmlqda, bu aloqa yo'llari ma'lumotlarni turi yoki ishlatilishi joyiga qarab qo'llanilmoqda.

Aloqa yo'llari quyidagi turlarga ajratilishi mumkin:

A) Elektr simlar;

B) Radiotrakt;

V) Optik tolali (nur o'tkazuvchi shisha tolali) kabel;

G) Antennali usul;

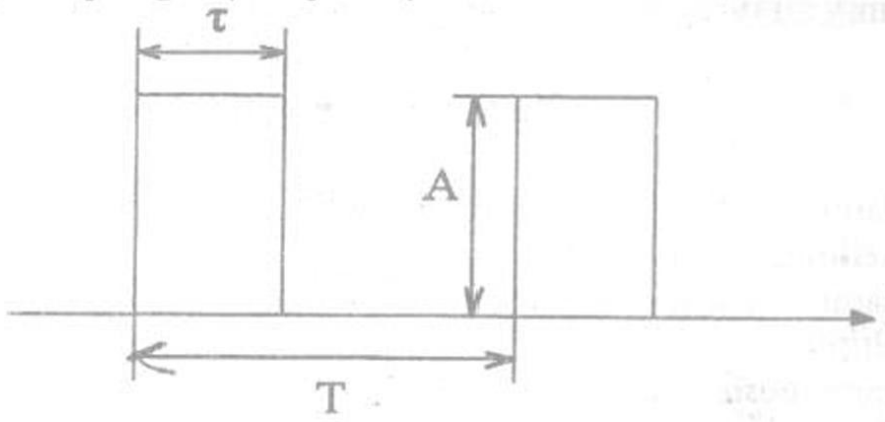
Bu aloqa yo'llaridan uzatilayotgan signallarning diagrammalari ham har xil bo'ladi, biz bularni keyinchalik ko'rib o'tamiz. Aloqa yo'llarining ma'lum kamchiligi va afzalligi bordir. Masalan: optik tolali kabeldan bir vaqtda bir nechta signalni yuborish mumkin, bu kuchlanishsizdir, ya'ni tok urish xavfi yo'q. Bu yerda signal toldalarini birlashtirish uchun maxsus qurilma kerak bo'ladi, narxi qimmat, 20° burchak ostida ko'proq burilsa sinadi. Uzatuvchi va qabullovchi qurilmasi bo'lishi kerak.

Antennali usulning afzalligi: bunda ma'lumotni havodan elektromagnit to'lqinlar orqali uzatiladi.qabullash va uzatish antennalari orqali amalga oshiriladi. Juda katta tejamkorlikka egadir.

Elektr simlari esa ko'p kamchiliklarga ega, masalan: liniyadan ma'lum kuchlanish berib turish, iqtisodiy xarajat qilish, uzilish ko'pligi, yuborilayotgan signallarga xalaqitning telefonni ko'pligi, boshqarish ma'lum chegaralangan joyda bo'lishligi, chastota oralig'ini chegaralanganligi va boshqalar.

O'zgarmas tokning yoki kuchlanishning impul'slarining video impul'slar deyiladi. O'zgarmas tokning impul'slarini yuqori chastotali tebranishlar bilan to'ldirgan impul'slarga radioimpul'slar yoki o'zgaruvchan tok impul'slari

deyiladi. Yakka impul'slar amplitudasi (A) va (τ) bilan tavsiflanadi. O'zgarmas tok yoki kuchlanish impul'sning uzunligi deganda shunday vaqt oralig'i tushuniladiki, bu vaqt oralig'ida tok va kuchlanishning bir zumdagi qiymati uning amplitudasining yarmisidan oshgan bo'lishi kerak. O'zgaruvchan tok impul'sining uzunligi deganda shunday vaqt oralig'i tushuniladiki, bu vaqt oralig'ida impul'sning amplitudasini yarmisidan oshganda tebranishni to'ldiradigan to'lqinning yoyi tushuniladi. Odatda axborotlar sifatida bittagina impul's yuborilmasdan ketma-ket impul'slar yuboriladi. Videoimpul'slarning ketma-ketlik davrini quyidagi rasmda chizib keltiramiz. 9.9-rasm. Bu impul's amplitudasidan tashqari qaytarilishi, davri T va impul'sning chuqurligi i (skvajnosti) bilan ham xarakterlanadi.



9.9-rasm. Har xil "skvajnli" kema-ket impulslarni uzatish. $i = \frac{T}{\tau}$

Manbada "1" xabari "0"ga aylansa va bir bitni tashkil etsa, qabullovchi qurilma, bu bitni ma'lumotlarni uzatishi boshlanishi ("nachalo") deb tushuniladi va aloqa yo'lidan ma'lumotlarni qabul qilishga o'tadi. Ma'lumotlarni qabul qilish jarayonida qabulovchi qurilma "to'xta" ("stop") degan xabar kelishini analiz qilib turadi.

Demak, "boshla" va "to'xta" degan bitlar qabullovchi qo'zg'atuvchi qurilmalarni sinxron ishlashini ta'min etib turadi va ma'lumotlar xabarini to'g'ri qabul etishni amalga oshiradi.

Endi chastotali kodlar to'g'risida biroz to'xtalib o'tamiz. Chastotali kodlar, chastota sonlariga bog'liq bo'lgan chastota (soni) kodini qurish maqsadi va ularni uzatish usuli nuqtai nazardan qaraydigan bo'lsak ular ikkilik yoki ikkilik bo'lmagan bo'lishi mumkin. Biroq aloqa yo'llaridan ma'lumotlarni uzatishda bu termin (atama) qabul qilingan, hamda radioimpul'slar yordamida signallarni uzatish keng qo'llanilgan. Chastotali kodlarda alohida to'xtalib o'tamiz.

Telemexanika tizimlarida uncha katta songa ega bo'lmagan buyruqlarni tez-tez uzatish uchun bitta chastotali kodlar ishlatiladi, ya'ni hamma xabarlar

$N = q$ ma'lum chastotali radio impul'slar ko'rinishida uzatiladi, harflar soni

bu yerda; q - chastotalar soni.

Uzatish vaqtida berilgan buyruqdan tashqari qolgan chastota uzatilmaydi.

Jami katta bo'lgan buyruqlarda ikki impul'sli kod ishlatiladi Chastotali kodni bir vaqtda yondosh va ketma-ket ko'rinishda uzatilishi mumkin. Chastotalarni yondosh uzatgandagidek ikki impul'sli S2 kodidek qarasa bo'ladi. Hamma xabarlar kombinatsiyasi ikki chastota asosida uzatiladi, ya'ni ketma-ket, ikkita chastotani ketma-ket uzatganda umumiy kodlar kombinatsiyasini soni quyidagi formuladan topiladi:

$$N - A2q = q(q-1) \quad (1)$$

Bu yerda, N-kodlar kombinatsiyasi;
q-umumiy simvollar soni;

Nazorat savollari.

1. Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan bog'lanishlariga qo'yiladigan talablarni keltiring.
2. Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan galvanik bog'lanish sxemalarini turlarini keltiring.
3. Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan galvanik bog'lanishini strukturali sxemalarini keltiring va bloklarini vazifalarini tushuntiring.
4. Transformatorli galvanik bog'lanish sxemasini va uni ishlash printsipini keltiring.
5. Elektron sxemali gal'vanik bog'lanish sxemasini va uni ishlash printsipini keltiring.
6. Sath uzatgichi nima va uni sxemasini keltiring, ishlash printsipini tushuntiring.

TESTLAR

1. Kontrollerlarni boshqarish ob`ektlari bilan bog'lanishlariga qo'yiladigan talablarni keltiring?

A. Boshqaruvchi qurilmani (stanok, robot va sh. o'xsh.) ishlashi kontrollerlarni ishlashga ta`sir etmasligi kerak; ijro etuvchi mexanizmlar ishlagan paytda kontrollerlarni programma ta`minoti buzilmasligi kerak

B. Datchiklar, o'zgartirgichlarda qisqa tutashuvlar, uzilishlar bo'lsa yoki yuqori kuchlanishlar kontrollerning kirishiga ulangan zanjirga tushadigan bo'lsa, bu kuchlanishlar kontrollerni kirishiga tushmasligi kerak

C. Kontrollerlarni kirish/chiqishlari o'zining is`temol qiluvchi kuchlanish tokidan yuqori bo'lgan kuchlanish manbalaridan himoyalangan bo'lishi shart; kontrollerlarni kirish/chiqishlari yuqori chastotali xalaqitlardan himoyalangan bo'lishlari kerak

D. Hamma javoblar to'g'ri. *

2. Kontrollerlar, MK aloqa liniyalari va ijro etuvchi mexanizmlar bilan o'zining qanday portlari orqali bog'lanadi

A. kirituvchi/chiqaruvchi. *

B. kirituvchi
C. chiqaruvchi
D. to'g'ri javob yo'q

3. Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni portlari qanday signallarni qabul qilishga mo'ljallangan?
A. raqamli
B analogli
C. impulsli
D. A,B javoblar *

4. MK, kontrollerlar har xil sondagi kirish/chiqishlarga ega, ularni hammasi nechtadan guruhga mantiqiy bo'lingan
A. 4 ta
B 6 ta
C. 8ta *
D. 10 ta

5. Raqamli va analogli signallarni qabul qilish/chiqarish uchun MK qanday qurilmaga ega?
A. maxsus interfeyslarga
B. maxsus kabellarga
C. maxsus registrlarga *
D. to'g'ri javob yo'q

6. Aloqa yo'llari turlarini ko'rsating.
A. Elektr simlar, Radiotrakt, Optik tolali (nur o'tkazuvchi shisha tolali)kabel, Antennali usul *
B. Boshqaruv shinasi, Adreslar shinasi, Ma`lumotlar shinasi
C. Ma`lumotlar shinasi
D. To'g'ri javob yo'q.

7. Optik tolali kabellarda signal tashuvchilar sifatida nima ishlatiladi?
A. Kuchlanish
B. Tok kuchi
C. Nur *
D. Chastota

8. Optik tolali kabellarning afzallik tomonlari to'g'ri ko'rsatilgan javobni belgilang..
A. kabeldan bir vaqtda bir nechta signalni yuborish mumkin, kuchlanishsiz ishlaydi, ya`ni tok urish xavfi yo'q, xabarlarni uzatish tezligi juda katta, aniqlik darajasi yuqori. *
B. kabeldan bir vaqtda faqat bitta signal yuboriladi, ekspluatasiya qilish juda oson va qulay

C. kabeldan bir vaqtda bir nechta signalni yuborish mumkin, kuchlanishsiz ishlaydi, arzon, uzoq masofalarga xabarlarni uzatishda xar tomonlama qulay.
D. To'g'ri javob yo'q.

9. O'zgarmas tokning impulslarini yuqori chastotali tebranishlar bilan to'ldirgan impulslarga ... deyiladi.
A. radioimpul`slar
B. o'zgaruvchan tok impulslari
C. chastotali impul`slar
D. To'g'ri javob A va B. *

10. O'zgarmas tok yoki kuchlanish impulsning ..... deganda shunday vaqt oralig'i tushuniladiki, bu vaqt oralig'ida tok va kuchlanishning bir zumdagi qiymati uning amplitudasining yarmisidan oshgan bo'lishi kerak
A. kechikish vaqti
B. uzunligi *
C. chastotasi
D. Amplitudasi

11. MK aloqa liniyalari va ijro etuvchi mexanizmlar bilan o'zining qaysi portlari orqali bog'lanadi?
A. kirituvchi
B. chiqaruvchi
C. kirituvchi/chiqaruvchi *
V. to'g'ri javob yo'q

12. Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni portlari qanday signallarni qabul qilishga mo'ljallangan?
A. raqamli va analogli *
B. raqamli
C. analogli
D. impulsli

13. Galvanik bog'lanish aloqa liniyasining nechi tomonida amalga oshiriladi?
A. bir tomonida
B. ikkala tomonida
C. bir yoki ikkala tomonida *
D. A,B javoblar

14. Sath o'zgartirgichining dinamik xususiyatlarini yaxshilash uchun qanday elementlarni qo'llash mumkin?
A. qo'shimcha element
B. bog'lovchi element
C. kalit
D. kompensatsiyalovchi element *

15. Chastotali kodni bir vaqtda qanday ko'rinishda uzatilishi mumkin?
A. yondosh
B. yondosh va ketma-ket *
C. ketma-ket
D. parallel

16. Sistema qurilmalarining galvanik bog'lanishi, aloqa kanallari shakllantirgichlarining qaysi qismida ta'minlanadi?
A. kirish va chiqishlarida *
B. ketma-ketligida
C. ulanish qismida
D. A,B,C javoblar

17. Ma'lumotlar boshqaruvchi yoki boshqa periferiya qurilmalari bilan qay holda almashishi mumkin?
A. ketma-ket
B. parallel
C. parallel va ketma-ket
D. baytli va bitli *

18. Kontrollerlarlarni hammasi nechtadan guruhga mantiqiy bo'lingan?
A. 8 ta *
B. 16 ta
C. 32 ta
D. 4 ta

19. Raqamli va analogli signallarni qabul qilish/chiqarish uchun MK qanday registrlarga ega?
A. triggerlarga
B. interfeyslarga
C. maxsus registrlarga *
D. deshifratorlarga

20. Kuchlanish bo'lgichlarini nima uchun qo'llaniladi?
A. kuchlanishning yuqori sathlarini o'zgartirish uchun
B. kuchlanishning past sathlarni o'zgartirish uchun
C. kuchlanishning yuqori sathlarini past sathlarga o'zgartirish uchun *
D. A,B,C javoblar

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Javob	D	A	D	C	C	A	C	A	D	B	C	A	C	D	B	A	D	A	C	C

X BOB. MIKROPROTSESSORLI QURILMALARNI LOYIHALASH.

10.1. MIKROPROTSESSORLI QURILMALARNI LOYIHALASHNING ASOSIY BOSQICHLARI.

Mikroprotsessorli o'lchash qurilmalarini loyihalashni planlashtirishda quyidagi asosiy bosqichlarni ajratish maqsadga muvofiqdir:

-Texnik topshiriqqa asosan sistemali analiz qilish.

-Sxemaning tuzilishini va uning ishlash algoritmini ishlab chiqish.

-Programma qismini ajratish.

-MP ni tanlash.

-Interfeysni tanlash, ishlab chiqish (yaratish).

-Matematik ta'minotni yaratish.

-O'lchov qurilmasining analog (uzluksiz) qismini va ma'lumotlarni kiritish/chiqarish qurilmasini yaratish.

-Qurilmaning xotirasini yaratish.

-Tekshiruvchi test qurilmasini va testli matematik ta'minotni yaratish.

-Qurilmani yoki tizimni ishga tushirish va sozlash.

-Qurilmani loyihalash uchun texnik xujjatni tayyorlash.

Bu yerda, ya'ni setkali grafikda 5-8-bosqichlarni bir paytda (yondosh) bajarish mumkinligini aniqlash kerak. 1-3 bosqichlarni bajarish to'g'risida ayrim ko'rsatmalarni takliflarni ko'rib chiqamiz.

Qurilmaning ishlash algoritmini yaratishda MP ketma-ket ishlaydigan qurilma ekanligini hisobga olish kerak. Ya'ni, MP hamma amallarni ketma-ket vaqt bo'yicha bajaradi. MP ning ishlash algoritmini yaratganda qurilmaning ishlash vaqt diagrammasini qurish maqsadga muvofiqdir.

Vaqt diagrammasini, apparaturami murakkabliklarini va boshqa tavsiflarini analiz qilib, loyihachilar programma qismini ajratishga o'tishlari kerak, ya'ni apparatura va programma logikasiga ajratishlari kerak. Ajratish optimalligi yaratuvchilarning malakasiga va tajribasiga, foydalanilayotgan qurilmaning vazifasini murakkabligiga bog'liqdir.

MP o'lchash progammalarini programma va apparat qismlariga optimal ajratishga faqatgina iterativ yo'l bilan yetishish mumkin (10.1-rasm).

Bu algoritmdan "qattiq" yoki egiluvchan logikada o'lchash qurilmalarini barpo etishga shart-sharoitlarni bo'lsa bo'ladi. Masalan, qattiq logikada qurilmalarni yaratish uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak: bajariladigan vazifalar juda kam bo'lishi; kirish/chiqish qurilmasi bittadan kanalga ega bo'lishi; yuqori tezlik talab etiladigan bo'lsa; har bir aniq holatda sistema bitta vazifani (funktsiyani) bajaradigan bo'lsa va shunga o'xshash. Mikropotsessorni qo'llashning yutug'i quyidagi holatlar haqqoniy bo'lsagina amalga oshiriladi:

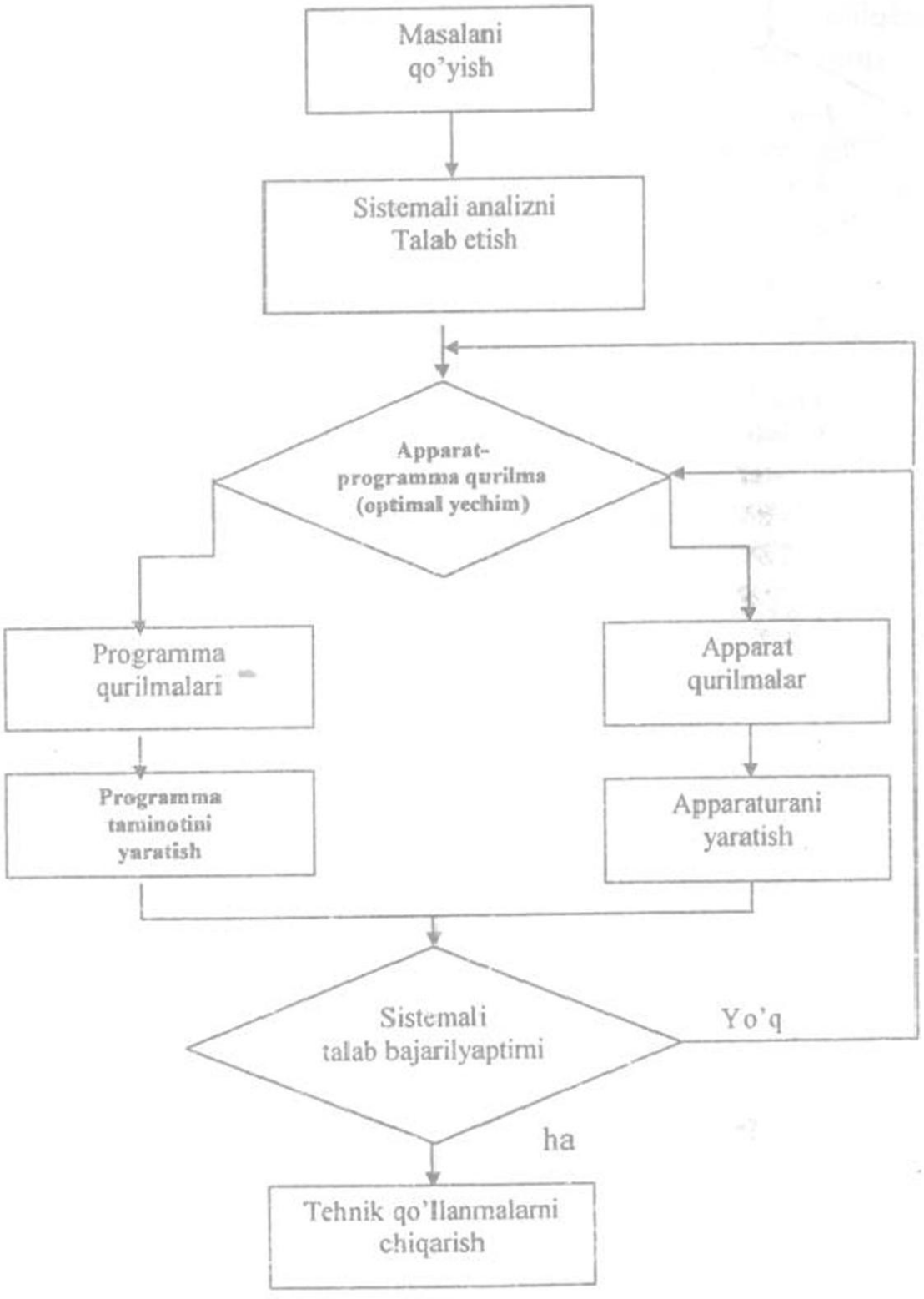
MP o'lchash, boshqarish apparaturasini qanday logika bo'yicha tayyorlashni aniqlash uchun quyidagi algoritmdan foydalanish kerak (10.2-rasm).

-programma usullarini qo'llash yo'li bilan sistemani keyinchalik modernizatsiyalash nazarda tutilsa;

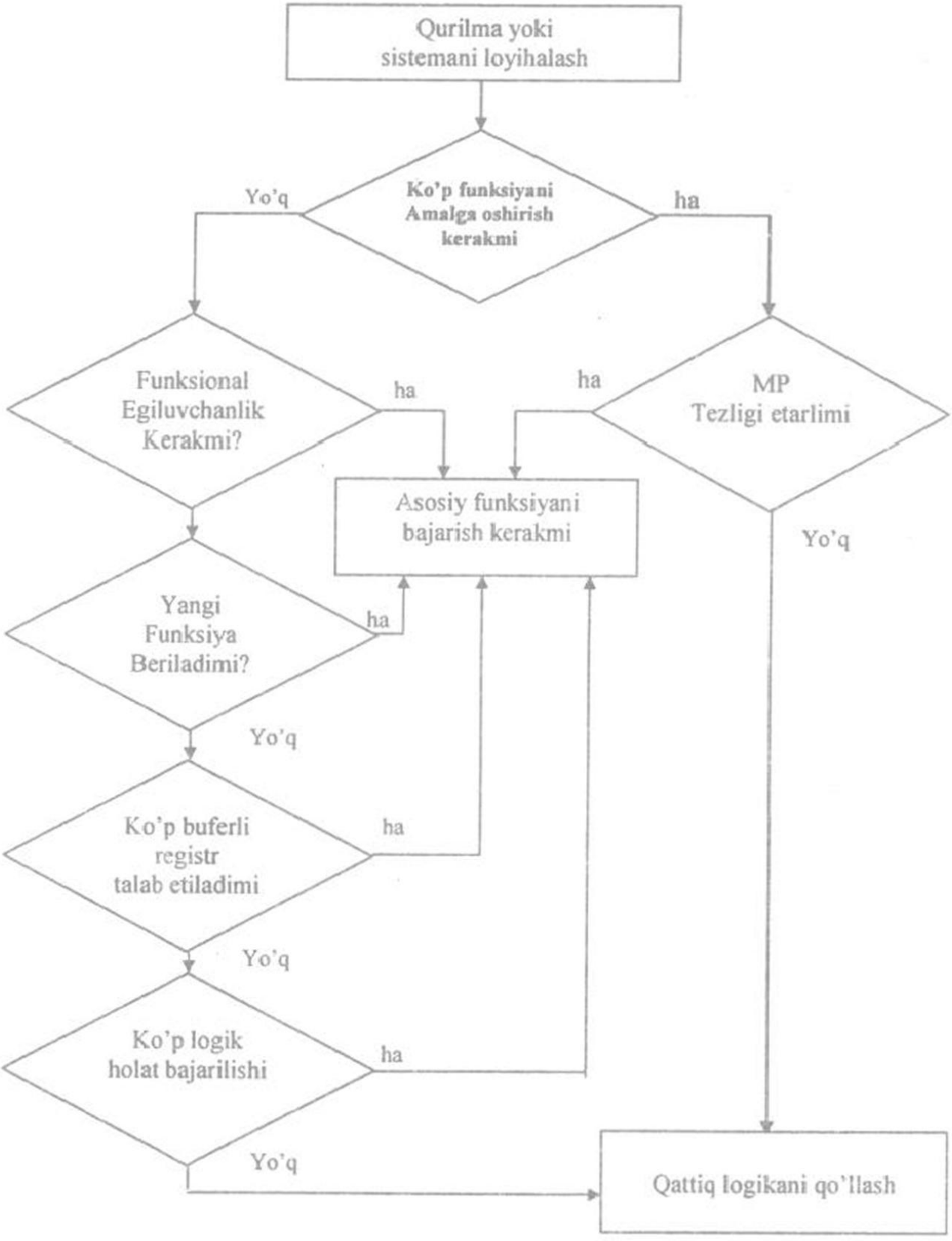
-bir qancha ma'lumotlarni kiritish talab etilsa;

-amallarni ko'p marta bajarish kerakligi sodir bo'lsa va algoritm tarmoqlansa;

-katta hajmdagi xotiradan foydalanish kerak bo'lsa.



10.1-rasm. MP o'lchash qurilmasini optimal loyihalash



10.2-rasm. MP li o'lchash, boshqarish kurilmasining qanday logika bo'yicha qurilishini aniqlaydigan algoritm.

10.2. OB'EKTNING PARAMETRLARINI NAZORAT QILUVCHI VA ISHLASHINI BOSHQARADIGAN PROGRAMMALASHTIRALADIGAN MIKROPROTSESSORLI SISTEMA.

Programmalashtiriladigan boshqaruvchi kontrollerni strukturali sxemasi.

Programmalashtiriladigan logik kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni yaratilishi kichik hajmga ega bo'lgan ob'ektlarni (lokal ob'ektlarni) ishlashini nazorat qilish va boshqarish uchun ishlatishga keng imkon yaratadi. Shu kungacha dunyo bo'yicha juda ko'plab programmalashtiriladigan kontrollerlar va mikrokontrollerlar ishlab chiqarilmoqda. Ishlab chiqarilayotgan mikrokontrollerlarni mikroprotsessorlardan, protsessorlardan farqi shundaki, bunda:

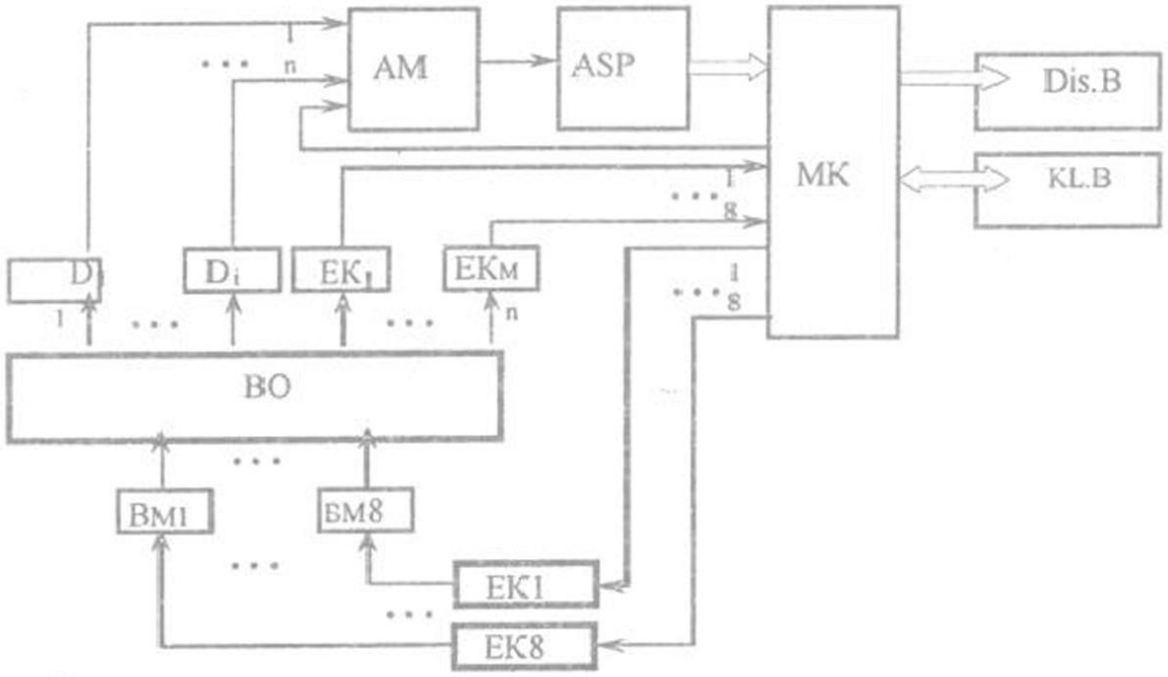
Kontrollerlarda qo'llaniladigan buyruqlarni soni mikroprotsessorga nisbatan 3-4 marta kam, ya'ni 25-40 ta buyruqqa ega.

Bitta kristalli kontrollerlarga katta hajmga ega bo'lmagan, qayta programmalashtiriladigan yoki doimiy xotira qurilmasi joylashtirilgan. Kontrollerlar, ko'proq logik boshqarish buyruqlarini bajarishga, qabullashga mo'ljallangan. Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni aniqroq qo'llanish sohalari: manipulyatorlarni, robotlarni raqamli stanoklarni, to'quvchi, ip yigiruvchi stanoklarni ishlashini nazorat qilish va boshqarish uchun keng ko'lamda qo'llanilayapti va shunga o'xshagan misollarni keltirish mumkin. Bulardan tashqari, mikrokontrollerlar, kontrollerlar va mikroprotsessorlar tibbiyotda cho'ntakda olib yuradigan bosim, harorat, puls o'lchaydigan, kardiogramma qiladigan mini asboblar yaratishda; avtomobillarni, qishloq xo'jalik mashinalarini, ishlashini nazorat qiladigan, ularni ishchi rejimlarini: dvigatelni, yog'ning haroratini, mashinani harakat tezligini, benzinning sarfini vaqt bo'yicha o'lchaydigan hamda mashinani harakat tezligini chegaralaydigan va boshqa vazifalarni bajaradigan qurilma vazifasini bajaradi. Bunday misollarni qishloq xo'jalik mashinalarini, kombaynlarni ishlashini nazorat qilish, rostlashga misollar keltirish mumkin.

Shuni aytish kerakki, kontrollerlar programma asosida ishlaydigan qurilma bo'lib, ularni xotirasiga kerakli programmani buyurtma bo'yicha zavod sharoitida yozilishi yoki o'zimiz maxsus programmator asosida yozishimiz va kerak bo'lsa, qayta programmalashtirishimiz mumkin.

Programmalashtirilgan kontroller quyidagi masalalarni yechishi yoki hal qilishi mumkin: o'lchanayotgan ma'lumotlarni qayta ishlab displeyga chiqarib berishi; nazorat qilayotgan ob'ektlarni ishlash/ishlamasligi to'g'risida xabarlovchi signallar berishi, nazorat qilayotgan parametrlarni chegaradan chiqib ketishi, norma yoki normada emasligini; boshqarish signallarini uzatishni tashkil etishi va shunga o'xshagan funktsiyalarni bajaradi. 10.3-rasmda programmalashtiriladigan logikali kontroller asosida ob'ektning parametrlarini avtomatlashtirilgan usulda nazorat qiluvchi va boshqaruvchi qurilmaning

umumlashtirilgan strukturali sxemasi keltirilgan. Boshqariluvchi, nazorat qiluvchi ob'ekt sifatida manipulyatorlar, robotlar, stanoklar, qishloq xo'jalik mashinalarining ishchi organlari va boshqalar bo'lishi mumkin. Programmalashtiriladigan logikali kontrollerli boshqaruvchi qurilmaning (sistemaning) umumlashtirilgan strukturali sxemasi. 10.3-rasmda keltirilgan. Bu qurilma ushbu bloklardan tashkil topgan: Boshqariluvchi ob'ekt (BO), B1, B2, ..., Bi; Bn, ..., Bm datchiklar yoki elektron kalitlardan (EK) tashkil topgan bloklar; AM - analogli kommutator (mul'tipleksor); ARO' – analog-raqamli o'zgartirgich (ATSP); programmalashtiriladigan logikali kontroller (PLK); Dis. B-displey bloki; Kl. B-klaviatura bloki.



10.3-rasm. Ob'ektni ishlashini nazorat qilish va boshqarish.

Boshqariladigan ob'ektni ishlashini nazorat qilish quyidagicha amalga oshiriladi:

Avtomatlashtiriladigan boshqaruvchi mikrokontrollerli qurilmani ishga tushirish. Kontroller bazasida tuzilgan avtomatlashtirilgan nazorat qiluvchi va boshqaruvchi qurilma klaviatura orqali ishga tushiriladi va kontroller PPZU (REPZU) xotira mikrosxemalariga yozilgan programma asosida boshqariladigan ob'ektni ishlashini nazorat qilishni boshlaydi. Boshqariluvchi ob'ektning ishchi organlarining holatlari yoki boshqa analogli, raqamli xabarlar ob'ektning 1, 2,..., n chiqishlaridan B1, B2,..., Bm bloklarining kirishlariga beriladi. Agarda nazorat qilinayotgan parametrlar uzluksiz bo'lsa, ular B1, B2,..., Bi bloklar orqali analogli multipleksorni (AM) ko'rsatilgan kirishlariga beriladi. Analogli multipleksorni kirishiga berilayotgan uzluksiz xabarlarni boshqaruvchi kirishiga berilayotgan (boshqariladigan programma asosida) boshqaruvchi kod orqali chiqishiga o'tkazadi va bu anologli signalni ATSP ning kirishiga uzatadi. ATSP bu xabarni parallel bo'lgan ikkilik kodiga o'zgartirib kontrollerni kiritish/chiqarish portlarining biriga uzatadi. Agarda boshqariluvchi ob'ektning

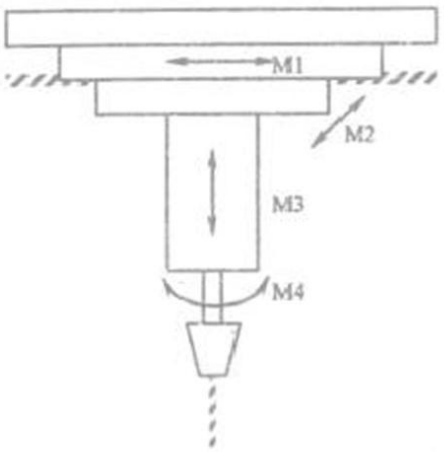
chiqishlaridagi signallar raqamli bo'lsa, u holda bu signallar Bn,..., Bm bloklarining chiqishlaridan to'g'ridan/to'g'ri kontrollerning kiritish/chiqarish portlarining bitli kirishlariga beriladi. Kontroller kirishiga berilayotgan xabarlarni navbat bilan programma asosida qabul qiladi va qayta ishlab olingan natijalarni operativ xotira qurilmasiga yozib qo'yadi, kerak bo'lsa displeyga chiqarib beradi.

Boshqariluvchi ob'ektning ishlashini boshqarish uchun ya'ni manipulyatorni qo'llarini chapga, o'ngga surish, predmetni olish, qo'yish kabi ishlarni bajarish uchun datchiklardan olayotgan xabarlarga asosan kontrollerni ikkinchi kiritish/chiqarish porti orqali manipulyatorni qo'llarini boshqaruvchi (ijro etuvchi) mexanizmni (dvigatelni) boshqarish uchun boshqaruvchi signallar ishlab chiqaradi. Bu boshqaruvchi signallar EK1, EK2, ..., EK8 elektron kalitlari orqali BB1, BB2,..., BBn boshqaruvchi blokka beriladi va ularning chiqishlaridan BM1, BM2, ..., BMm8 boshqaruvchi mexanizmlarni ishga tushiradi. Operator, klaviatura bloki orqali kontrollerni ishga tushirish, to'xtatish, ishlash rejimlarini tanlash (o'rnatish), programmani bajarishlishini displey orqali nazorat qilish va shu kabi ishlarni bajarishi mumkin.

10.3. MIKROPROTSESSORLAR, MIKROKONTROLLERLAR VA KOMPYUTERLAR ASOSIDA TUZILGAN AVTOMATLASHTIRILGAN SISTEMALARNI LOYIHALASHGA MISOLLAR.

10.3.1. BOSHQARISH OB'EKTI VA MASALANING QO'YILISHI.

Bugungi kunda ishlab chiqarish samaradorligini oshirish uchun ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va robotlashtirish ommaviy tus oldi. Robotlarni, manipulyatorlarni, stanoklarni va avtomatik ravishda boshqarishni esa oddiygina usul orqali amalga oshirib bo'lmaydi. Bunda boshqarish uchun mikroprotsessorlar, kontrollerlar, kompyuterlarni qo'llash kerak. Bizning misolda boshqarish ob'ekti sifatida elektr parma bo'lib (10.4-rasm), u to'rtta harakat erkinligiga ega. Bular x, y, z o'qlari bo'yicha harakat, hamda parmaning aylanishidir. Parma mikroprotsessor yordamida boshqarilishga mo'ljallangan. Programmalashtirish yordamida ish stoliga qo'yilgan detalning kerakli joyini tesha oladi. Qurilma faqat detalni teshish bilan chegaralanib qolmay unda ariqcha ochishga ham mo'ljallangan. Buning uchun programma yordamida sverloni kerakli chuqurlikka botirib, mexanizmni kerakli yo'nalishda harakatga keltirish zarur. Bundan tashqari, sverloni sinishdan asrash uchun mexanizmlarning harakat kuchlarini ham programma yordamida boshqarish mumkin. Parmani bajaradigan ishlari, nazorat qilish va boshqarish signallarini turiari 10.1-10.2 jadvallarda keltirigan.



10.4-rasm. Elektr parmaning umumiy ko'rinishi

Boshqarish signallari jadvali **10.1-jadval**

Datchiklar jadvali **10.2-jadval**

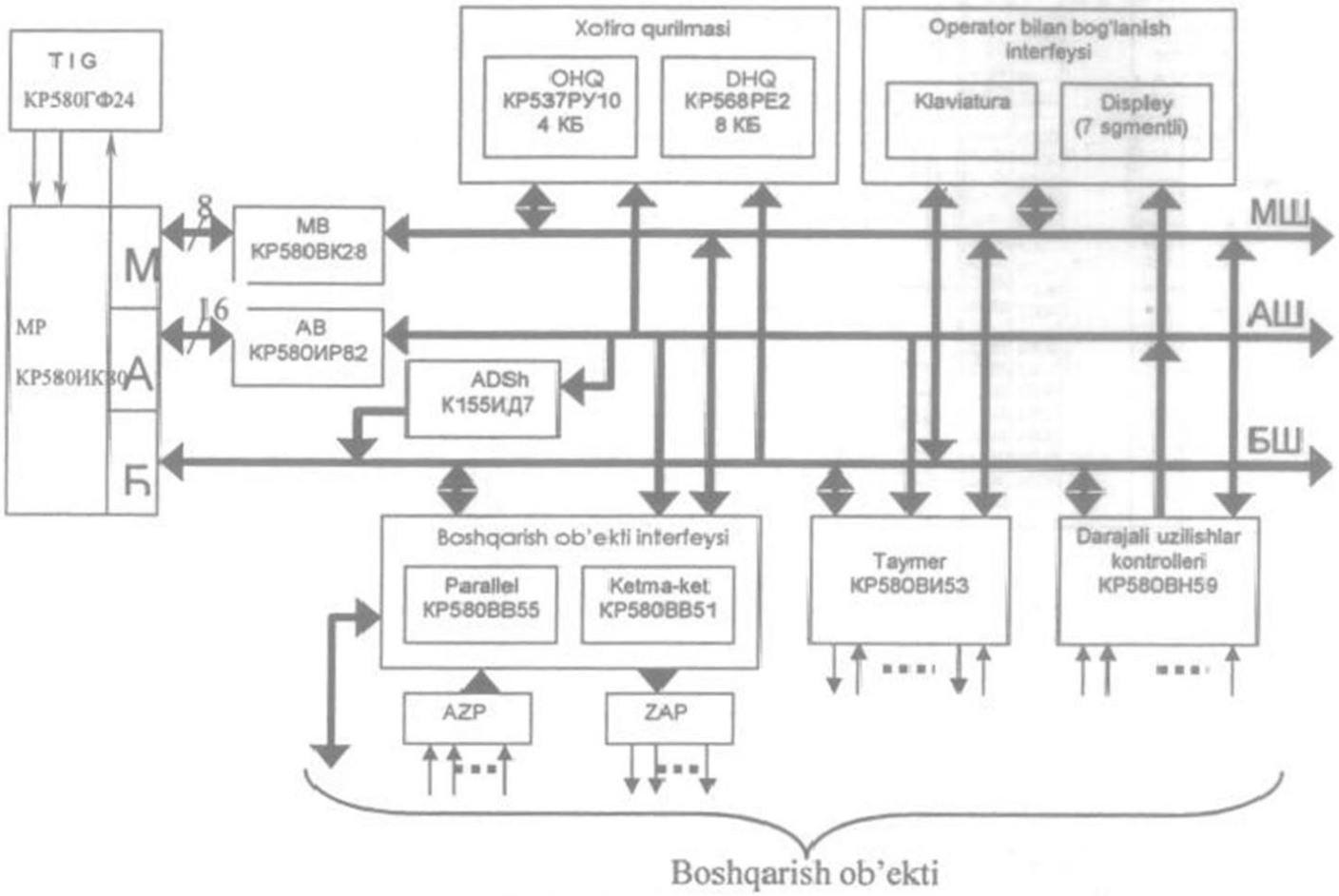
№	Nomi	Belgisi	Turi
1	Mexanizm-1 boshlang'ich holatda	D1b	raqamli
2	Mexanizm-1 oxirgi holatda	D1o	raqamli
3	Mexanizm-1 yo'lda	D1y	analogli
4	Mexanizm-2 boshlang'ich holatda	D2b	raqamli
5	Mexanizm-2 oxirgi holatda	D2o	raqamli
6	Mexanizm-2 yo'lda	D2y	analogli
7	Mexanizm-3 yuqorida	D3yu	raqamli
8	Mexanizm-3 pastda	D3p	raqamli
9	Mexanizm-3 yo'lda	D3y	analogli
10	Mexanizm-4 aylanyapti	D4	raqamli

10.3.2. MIKROKONTROLLERLI MANIPULYATORNI ISHLASHINI BOSHQARUVCHI QURILMA.

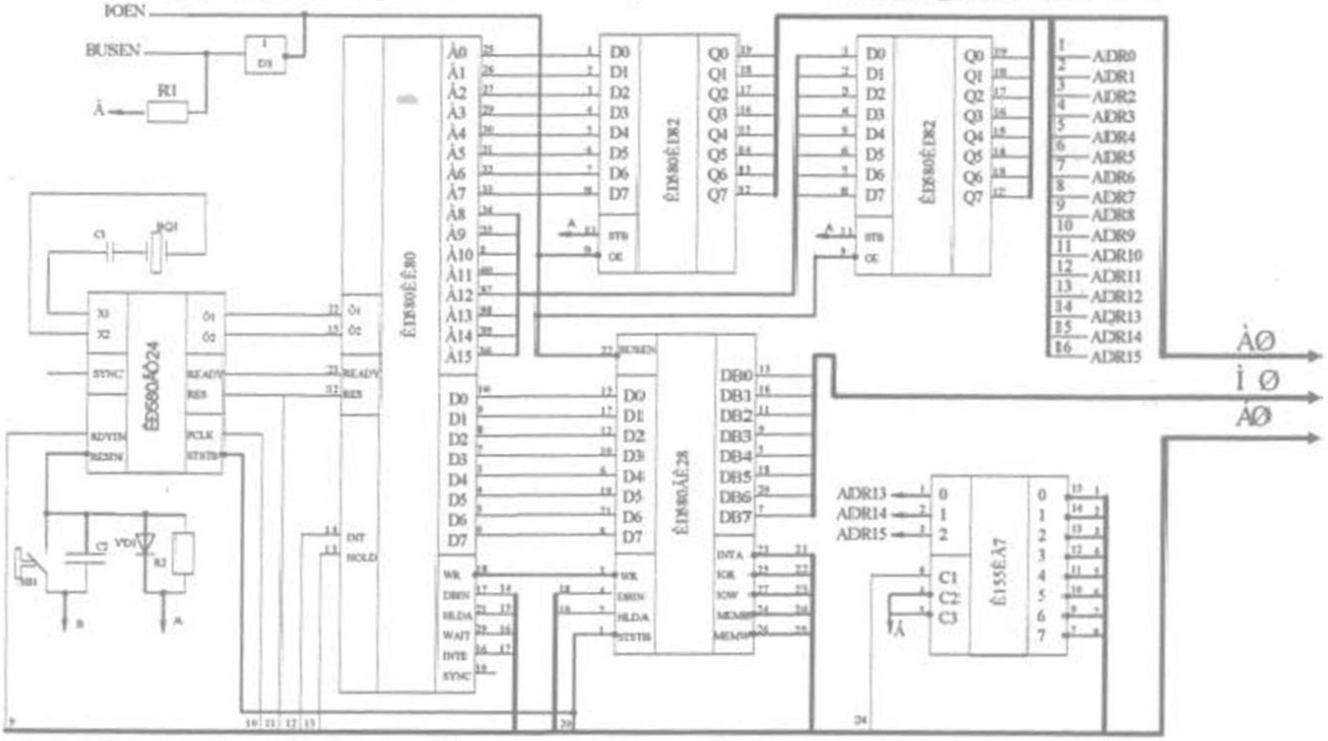
Quyidagi KR580 seriyali mikroprotsessor orqali ko'p koordinatali elektrik parmani (manipulyatorni) ishlashini avtomatik ravishda boshqaradigan kontrollerni strukturali va ayrim bloklarni printsipial sxemalari keltirilgan.

Boshqarish sistemasi quyidagi bloklardan tashkil topgan: KR580VM80A turidagi mikroprotsessori; KR580 F24 – taktli impul'slar generatori; KR580VK28, KR580IR12 ma'lumotlar va adreslar magistrallarini tashkil etuvchilari; K155ID7 – adreslar deshifratori; KR537RU10; KR568RE2 – operativ va doimiy xotira qurilmalari; KR580 VV55; KR580VV51 – programmalashtiriladigan paralel va ketma-ket interfeyslari; KR580VI53 – programmalashtiriladigan taymeri; KR580VN59 darajali uzilishlar kontrolleri; ATSP – analog raqamli o'zgartirgich; TSAP – raqamli analog o'zgartirgich; Klaviatura; 7 – segmentli displey: ATSP, TSAP – bloklarining kirish/chiqishlari,

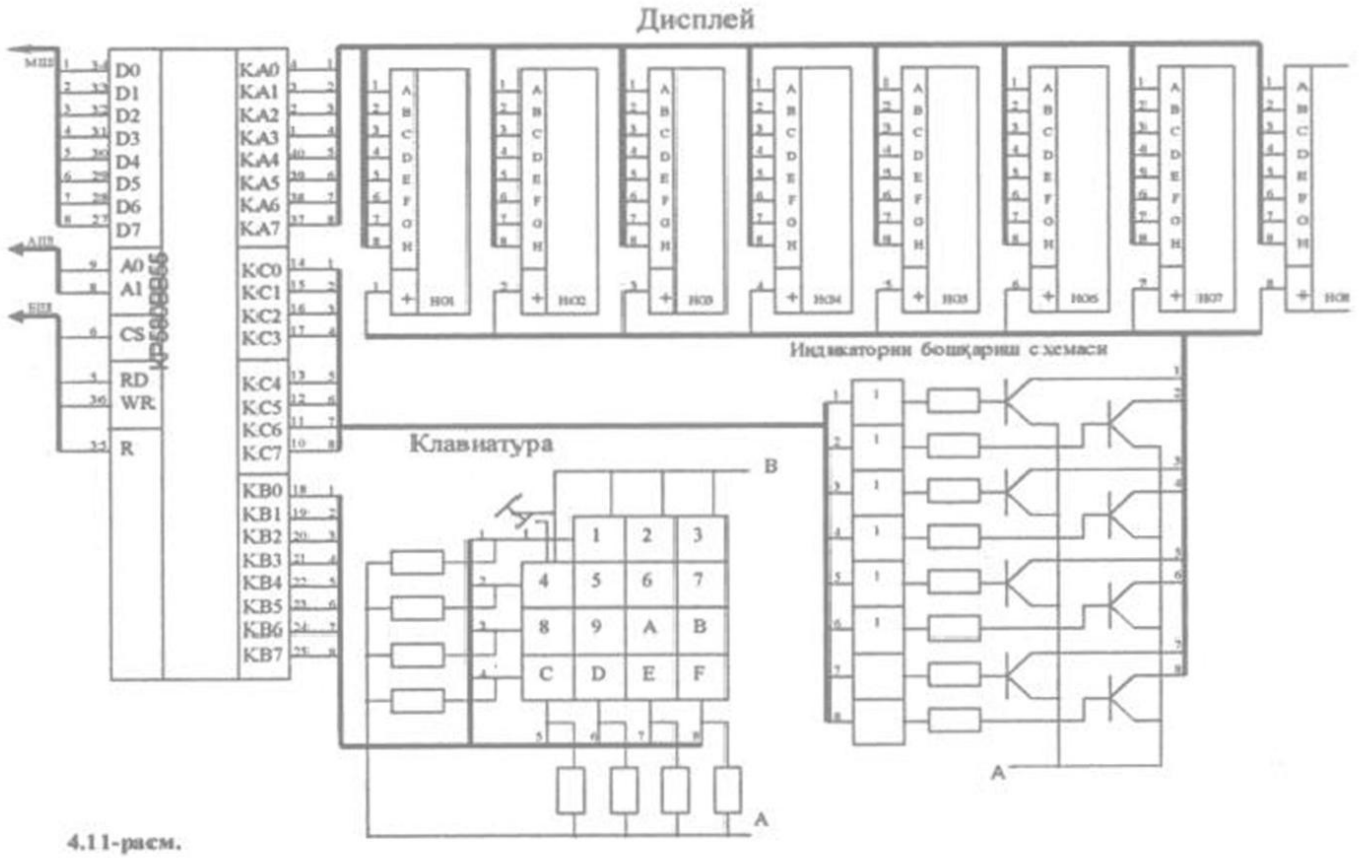
manipulyatorni datchiklari, hamda oraliq o'zgartirgichlar, ijro etuvchi mexanizmlar bilan ulanadi (10.5-rasm).



10.5-rasm. Mikroprsessorli boshqarish sistemasining strukturali sxemasi.



10.6-rasm. MP ma'lumotlar shinasiga(magistraliga) ulanish sxemasi.



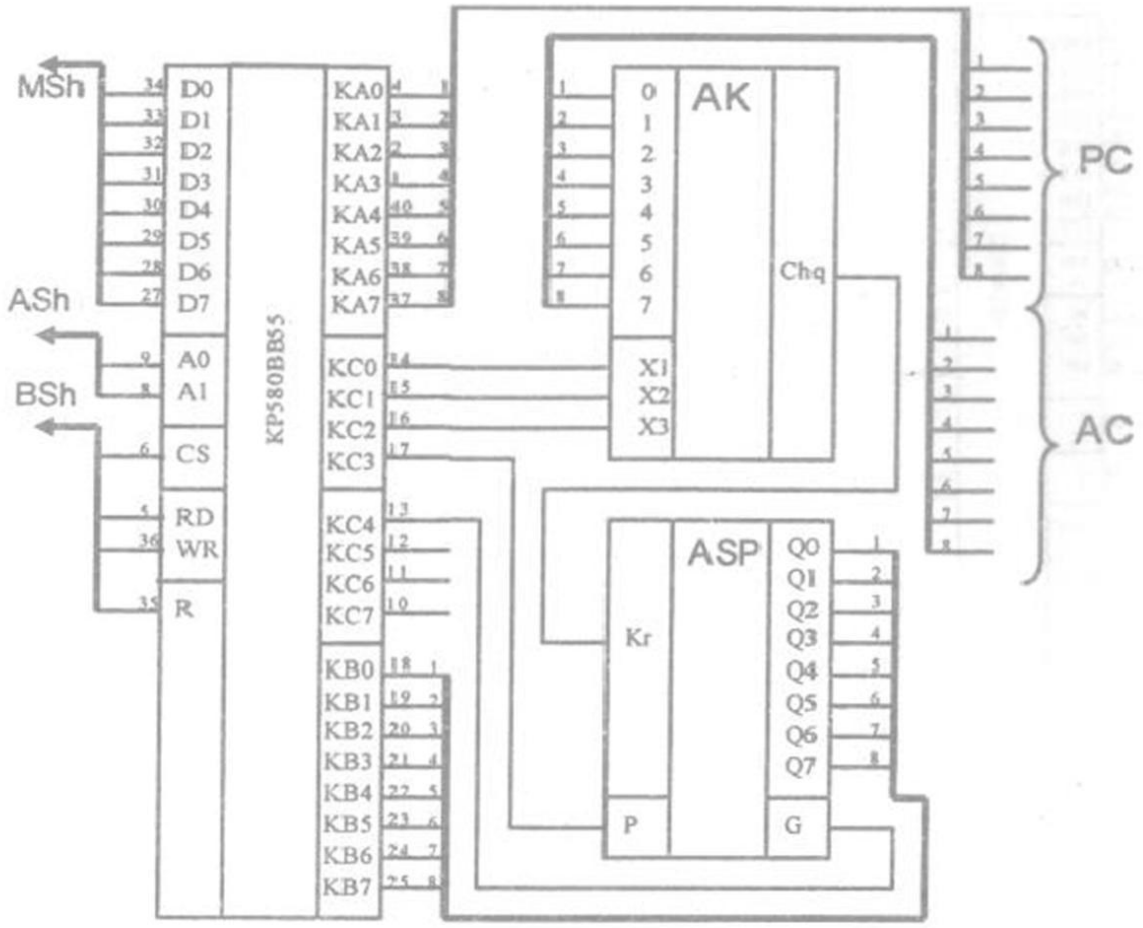
4.11-расм.

10.7-rasm. Ma'lumotlar magistraliga tashqi qurilmalarni ulanish sxemasi.

Operator bilan bog'lanish interfeysi indikatsiya va klaviaturadan iborat. Displey sifatida HG1-HG8 mikrosxemalari ishlatilgan bo'lib, ularning ishlashini paralel interfeysning A va S kanallari boshqaradi. A kanal mikrosxemada shaklni hosil qilib beradi. S kanalning signallari esa tranzistorlar yordamida kuchaytirilib, mikrosxemani tanlashga xizmat qiladi (10.7-rasm).

Datchiklarning signallarini qabul qiluvchi interfeys parallel interfeys bo'lib, 8 ta raqamli va 8 ta analog signallarni qabul qilishga mo'ljallangan. Raqamli signallar to'g'ridan-to'g'ri A kanaliga ulanadi. Analog signallar analog kommutator orqali ATSP ga uzatiladi va ATSP ning chiqishidagi 8-razryadli ma'lumot interfeysning V kanaliga uzatiladi. Interfeysning S kanali kommutatorni va ATSP ni boshqarish uchun ishlatilgan (10.8-rasm).

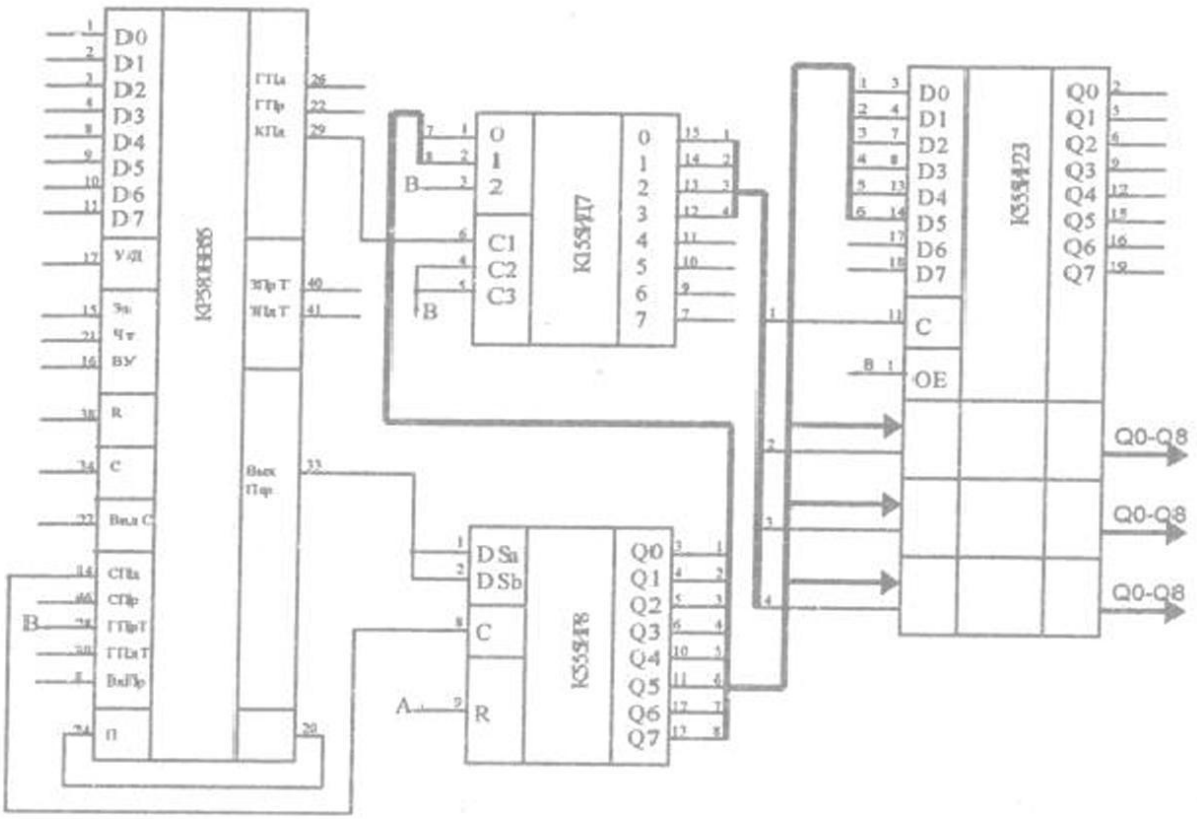
Ob'ektga signallarni uzatish interfeysi ketma-ket interfeys bo'lib, 4, 6-razryadli chiqishga ega. Bunda 7 va 8-razryadlar 4 ta registrdan birini tanlashga xizmat qiladi. Qolgan 6 ta razryad tanlangan registrga uzatiladi (10.9-rasm).



10.8-rasm. KR580VV55 interfeysini tashqi qurilmalar bilan ulanish sxemasi

10.3.3. BOSHQARISH SIGNALLARINI OB'EKTGA UZATISH SXEMALARI.

Ob'ektga boshqarish signallarini uzatish deganda, uning ijrochi qurilmalari uchun zarur bo'lgan paramertga ega signallarni uzatish tushiniladi. Bog'lanish sxemalarini har xil elementlar yordamida amalga oshirish mumkin, bu yerda boshqarish relening boshqarish kontaktlari yordamida amalga oshirilgan (10.9-rasm). Bunda registrning 6-razryadi elektr dvigatelning aylanish yo'nalishini boshqaradi. Qolgan 5 ta razryad dvigatelni tezligini ta'minlaydi. Agar dvigatelni quvvati katta bo'lsa, TSAP ishlatish yaxshi natija bermaydi. Chunki, energiya isrofi va ATSP ning qizishiga olib keladi. Bu holda, 5 ta 1, 2, 4, 8, 16 sonlariga proportsional elektr manbalarini 10.9-rasmdagi kabi ulash yaxshi natija beradi.

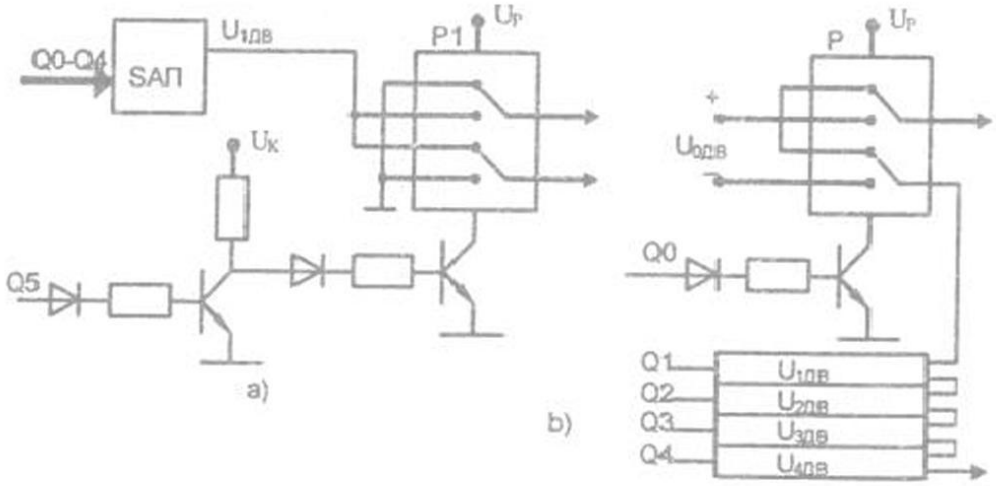


10.9-rasm. Boshqarish signallarini buferli registr orqali ob'ektga uzatish sxemasi.

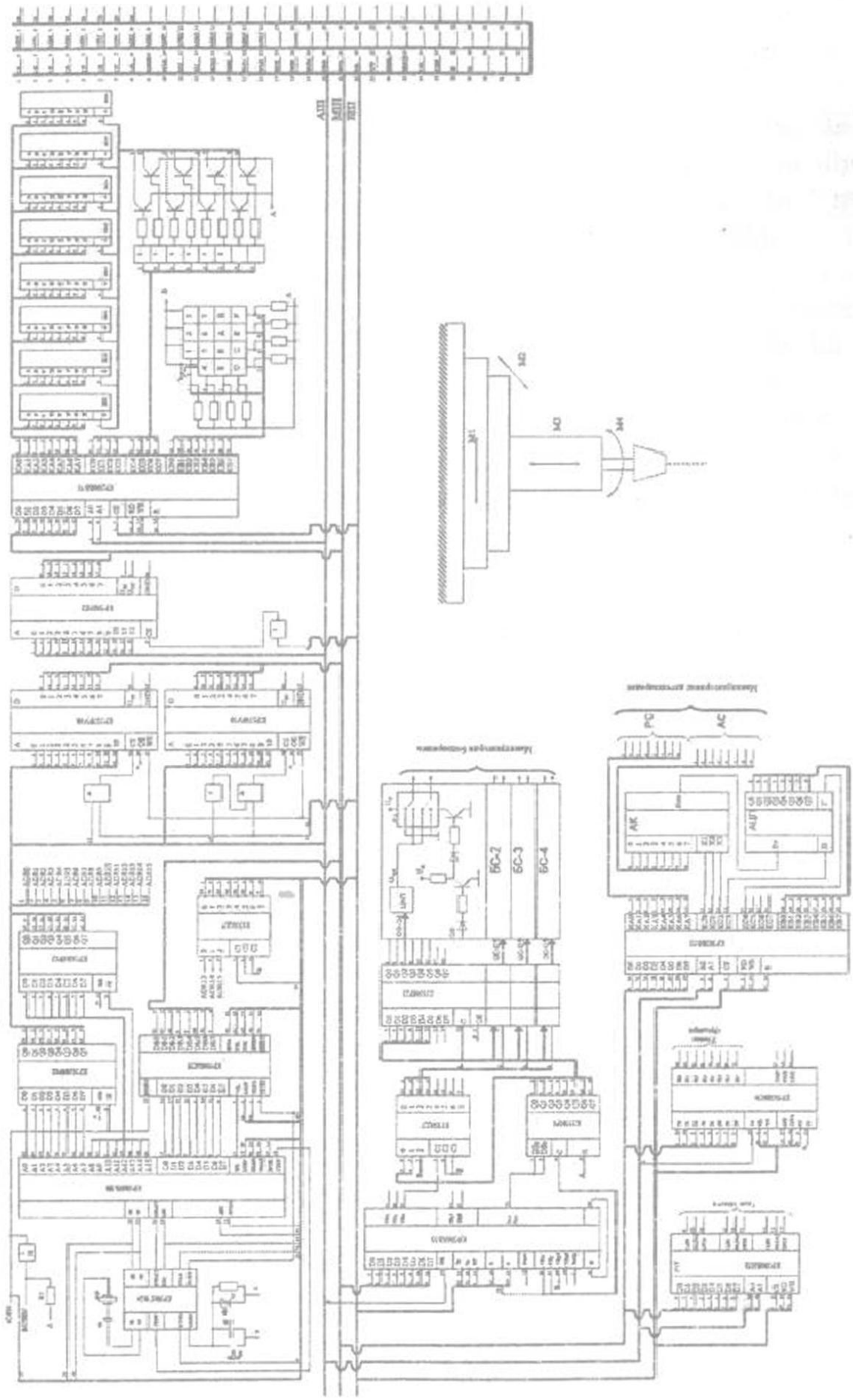
MPBS larda markaziy protsessor, boshqarish sistemasi, doimiy, qayta programmalashtiriladigan va operativ xotira, parallel va ketma-ket interfeyslar bilan birga qo'shimcha funktsiyalarni amalga oshiruvchi bir qator KIS lar qo'llaniladi. Bular taymer, darajali uzilishlar kontrolleri, sistema kontrolleri, shinalar kontrolleri, xotiraga to'g'ridan-to'g'ri murojaat qilish kontrolleri va boshqalar.

MPBS larda liq bo'lgan, hamda impul'slar ketma-ketligi turidagi signallarni qabul qilish va qayta ishlash uchun taymer katta integral sxemasi xizmat qiladi.

Mikroprotsessorli boshqarish sistemas'ning printsipial sxemasi 10.10-rasmda keltirilgan.



10.10-rasm. Boshqarish signallarini kommutatsiyalash sxemasi.

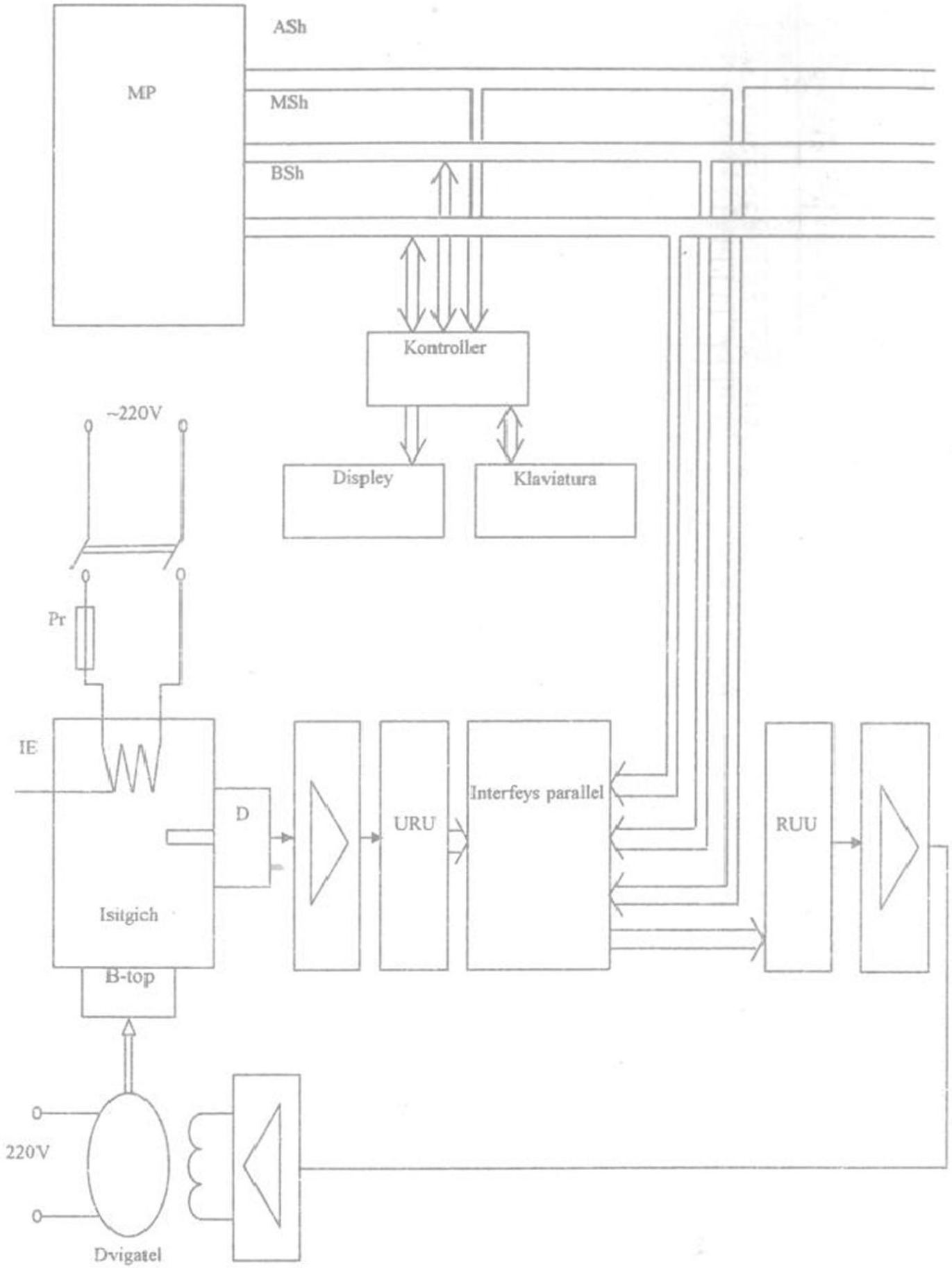


10.11-rasm. Manipulyatorni ishlashini nazorat qiladigan va boshqaradigan MP qurilmani printsipial sxemasi.

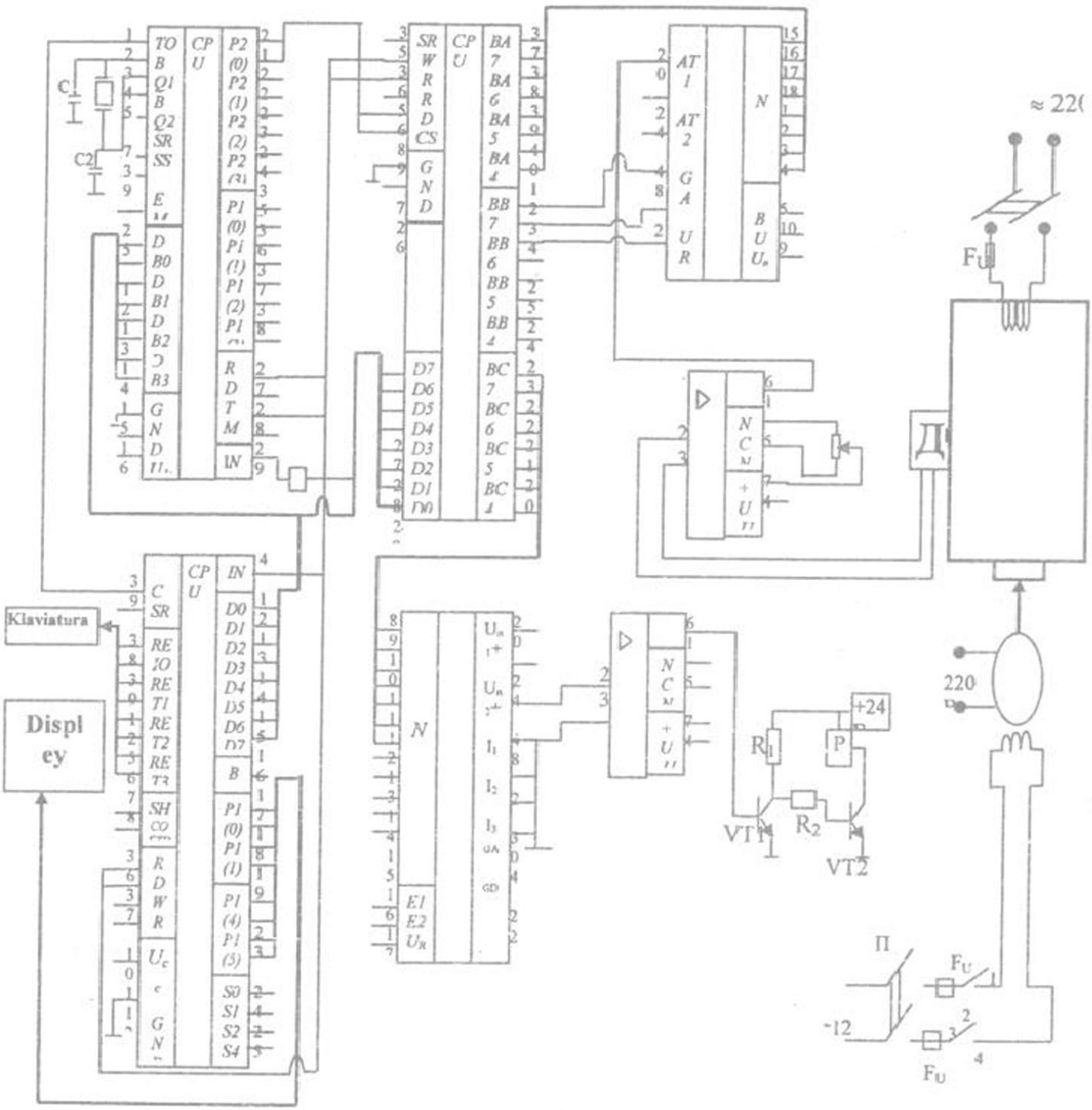
10.4. PECHNING HARORATINI NAZORAT QILUVCHI VA ROSTLOVCHI K1816VE48 TURIDAGI MP BOSHQARISH SISTEMASI.

Loyihalanayotgan MPBS uchun misol tariqasida pechning haroratini nazorat qiladigan va rostlaydigan ob'ekt tanlangan. Qo'yilgan masalani yechish uchun ushbu boshlang'ach ma'lumotlar berilgan: ob'ektni boshqarish qonuni, parametrlari va ishlatiladigan mikroprotsessorni turi K1816VE48 katta integral sxemasi asosida avtomatik rostlagich sistemasini yaratishda birinchi navbatda mikroprotsessorni o'zini yaxshilab o'rganish va ketma-ket ishlatiladigan elementlar, interfeyslar, kuchaytirgichlar, datchiklar, boshqaruvchi mexanizm tanlash kerak. Berilgan ob'ekt pech bo'lgani uchun unga issiqlikni o'lchovchi datchik tanlanadi, datchikni chiqishlari esa K140UD6 operatsion kuchaytirgich orqali kuchaytiriladi va kuchaytirgichni chiqishda analog signalni mikroprotsessorga qulay, ya'ni raqamli ko'rinishga keltirish uchun K573PPZ o'zgartirgichiga beriladi. 8-razryadli raqamli kod programmalashtiriladigan parallel interfeys orqali mikroprotsessorga beriladi va mikroprotsessor bu ma'lumotni qabul qilib uni qayta ishlaydi, berilgan signal bilan taqqoslab boshqaruvchi signal ishlab chiqaradi. Boshqaruvchi signal yana K580VV55 parallel interfeysi orqali o'zgartirgichga beriladi va K572PA2 mikrosxema orqali uzluksiz signalga o'zgartiriladi. Bu analog signali birlamchi kuchaytirgich K140UD6 mikrosxemasi orqali kuchaytirilib, uni quvvatliroq signalga aylantirish uchun tranzistorli kuchaytirgich orqali kuchaytirilib ijro etuvchi mexanizm, ya'ni dvigatelning qo'zg'atish chulg'amiga beriladi. Qo'zgatish chulg'amiga kelgan signal dvigatelni ishga tushirib, ventilyatsiya, ya'ni havo almashinish (energiya almashinish) jarayonini hosil qiladi. Ventilyatordan uzatilgan havo ob'ektni temperaturasiga ta'sir qiladi va uni ma'lum darajada (sathda) ushlab turishni ta'minlaydi.

Bu sistema orqali kechayotgan jarayon haqida ma'lumot to'plash, uni operator uchun qulay ko'rinishga keltirish va bu jarayonni be'vosita nazorat ostida olib ma'lumotlarni qayta ishlab xulosa qilish mumkin. Kerak bo'lsa unga tuzatish kiritish, yangi chegaralar qo'yish imkoniyatlari bor. Buning uchun K580VV79 tipidagi klaviatura va displey interfeysidan foydalanish kerak. Pechni boshqarish sistemasini strukturaviy sxemasi 10.12-rasmda keltirilgan. 10.13-rasmda pechning haroratini nazorat qiluvchi va rastirlovchi mikroprosessorlarli sestemani printsipial sxemasi keltirilgan.



10.12-rasm. Pechni ishlashini boshqarish sistemasini strukturali sxemasi



10.13-rasm. Pechning haroratini nazorat qiluvchi va rostlab turuvchi MP sistemani printsipial sxemasi.

Pechning haroratini o'lchash uchun TPR- 0679-01 turidagi temperatura datchigini tanlaymiz.

TPR-0679-01 turidagi termodatchikning turli muhit haroratini o'lchashga mo'ljallangan. Ya'ni termodatchik inert gazlarning, havoning, eriyotgan moddaning haroratini o'lchaydi. Muhit harorati uzlukli ravishda o'lchanadi. Datchikning ishlash printsipi termoEDS ga asoslangan bo'lib, o'lchanayotgan

muhitga tushirilganda termoparaning sovuq va issiq elektrodlari orasida termoEDS o'zgaradi va bu o'zgarishni ikkilamchi asbobda ko'rish mumkin.

Termoelektrik o'zgartirgichning umumiy ko'rinishi 10.14-rasmda ko'rsatilgan.

Termodatchikning xususiyatlari:

-haroratni ulchash diapazoni 0.... +1200 °S;

-konstruktsiyasi EN 1434 yevropa normallari bo'yicha qurilganligi;

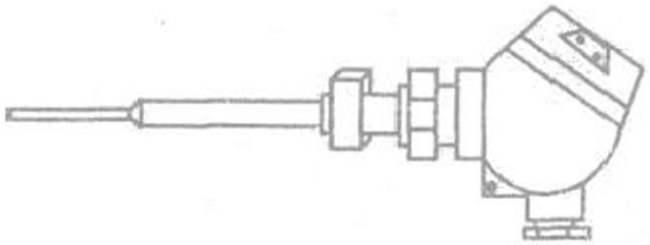
-yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatolik ± 4,47 %;

-o'rtacha ishlash davri 6 yil;

-1000 soatda bo'zilmay ishlash extimolligi 0,97;

-og'irligi termodatchikning konstruktsiysiga mos ravishda 1...3,7 kg;

-termoelektrod diametrining uzunligi 0,5 mm;

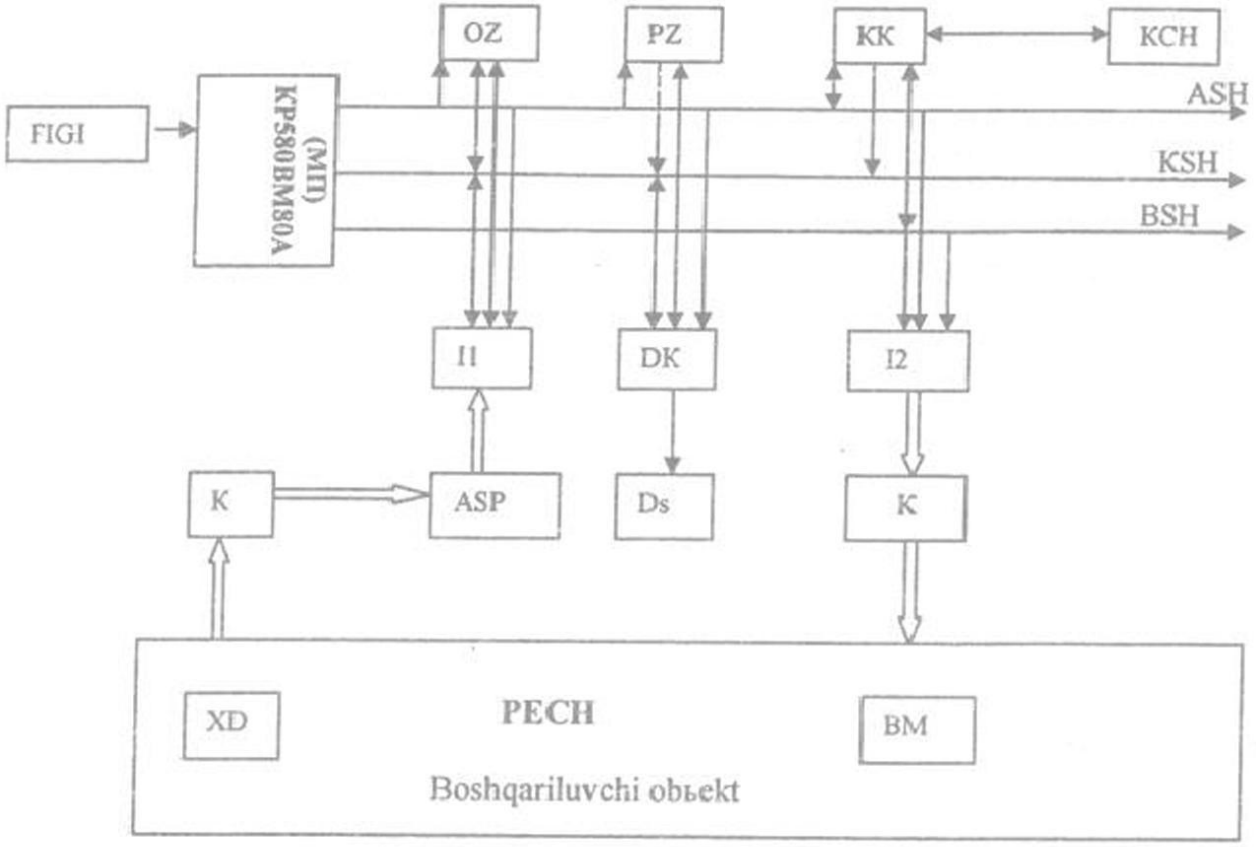


10.14-rasm. TPR-0679-01 turidagi termoelektrik o'zgartirgich.

10.5. PECHNING HARORATINI NAZORAT QILUVCHI K580VM80A TURIDAGI MIKROPROTSESSORLI QURILMANING STRUKTURALI SXEMASINI TUZISH.

Pechning haroratini nazorat qiluvchi mikroprotsessorli qurilmaning taxminiy strukturali sxemasi 10.15-rasmda keltirilgan. Qurilma ushbu bloklardan tashkil topgan.

FIG-fazali impulslar generatori; KR580VM80A-markaziy protsessorli element (mikroprotsessor); XD-harorat datchigi; K-kuchaytirgich; ATSP – analog-raqamli o'zgartirgich; I1-yondosh interfeys; I2 ketma-ket interfeys; OZU-o'zgaruvchan xotira qurilmasi; PZU-doimiy xotira qurilmasi; KCHQ-kirituvchi/chiqaruvchi qurilma (klaviatura bloki); KK-klaviatura kontrolleri; DK-displey kontrolleri; Ds-disadreslar shinasi; BSH-boshqarish shinasi; QSH-qiymatlar shinasi; BM-bajaruvchi mexanizm.



10.15-rasm. KR 580VM80A turidagi mikroprotsessor asosida pechni haroratini nazorat qiluvchi qurilmaning strukturali sxemasi.

Qurilmaning ishlash negizi. Nazorat qilinayotgan pechkaga o'rnatilgan harorat datchigi (HA) haroratni o'zgarishini kuchlanishga (tokga) aylantirib K-kuchaytirgichga beradi. K-kuchaytirgichning kirishidagi kuchlanish (tok) kuchaytirilib unifikatsiyalangan ya'ni normal kattalikdagi signalga aylantirib beriladi. K-Kuchaytirgichning chiqishidagi uzuluksiz signal ATSP orqali 8-razryadli yondosh kodga aylantirib I1-prgrammalashtirladigan parallel interfeysning A-portiga beriladi. I1 interfeysning qiymatlar buferli registri ATSP dan olingan qiymatlarni mikroprotsessorning qiymatlar shinasiga uzatib beradi. Mikroprotsessorga uzatilgan qiymatlar operativ xotira qurilmasiga (OZU) yozilgan programma asosida qayta ishlanadi va olingan natija operativ xotirasiga yozilib qo'yiladi. Olingan natija I1-interfeysining B-porti orqali displeyga ham chiqariladi.

Mikroprotsessordan olingan natijalarni yoki boshqaruvchi so'zlarni (buyruqlarni) I2-programmalashtirilgan ketma-ket interfeysi orqali aloqa yo'liga, ya'ni periferiya qurimalariga uzatish mumkin.

Mikroprotsessorli qurilmani ishga tushirish, to'xtatish uning ishlash rejimlarini o'lchash, chegaralarini o'zgartirish, programmani kiritish kabi ishlarni klaviatura bloki orqali amalga oshiriladi. Klaviatura blokini ma'lumotlar magistraliga ulash uchun maxsus klaviatura kontrolleri ishlatiladi.

Ko'p ishlatiladigan qism prgrammalarini, o'zgarmas kattaliklarni, monitor qism programmalarini saqlab turish uchun doimiy xotira qurilmasi (PZU) ishlatiladi.

Pechning haroratini nazorat qilishga ishlatiladigan elementlarni tanlash.

1. Harorat datchigi sifatida TPR-0679 turidagi qarshilik termoterini qo'llash mumkin.

2. Analog-raqamli o'zgartirgich (ATSP) sifatida K1107PV4 turidagi mikrosxema tanlaymiz.

3. I1-interfeysi sifatida KR580VV55 turidagi programmalashtiriladigan parallel interfeys tanlaymiz.

4. I2-interfeysi sifatida KR580VV51 turidagi programmalashtiriladigan ketma-ket interfeysni tanlaymiz.

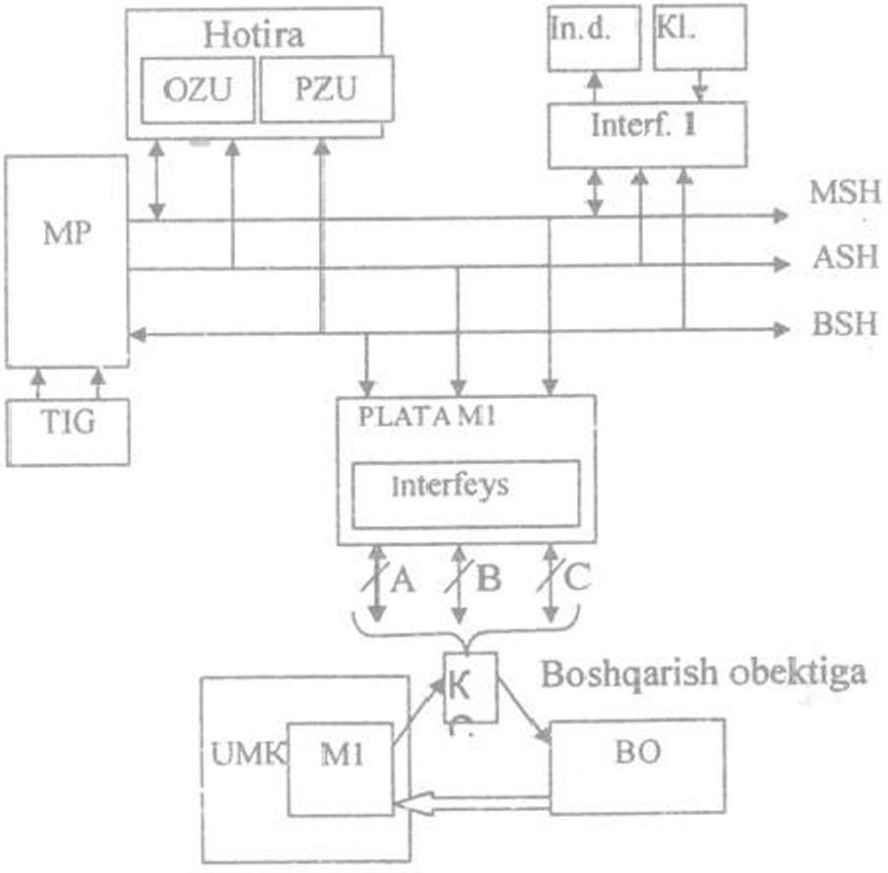
5. OZU – sifatida K155RU1 integral mikrosxema asosida tuzilgan xotira qurilmasini tanlaymiz.

6. Doimiy xotira sifatida qayta programmalashtirilgan doimiy xotira K573RF2 mikrosxemasini tanlaymiz.

10.6. CHIZIQLI ELEKTROMAGNITLI DVIGATELNI MIKROPROTSESSORLI BOSHQARISH SXEMASINI TUZISH.

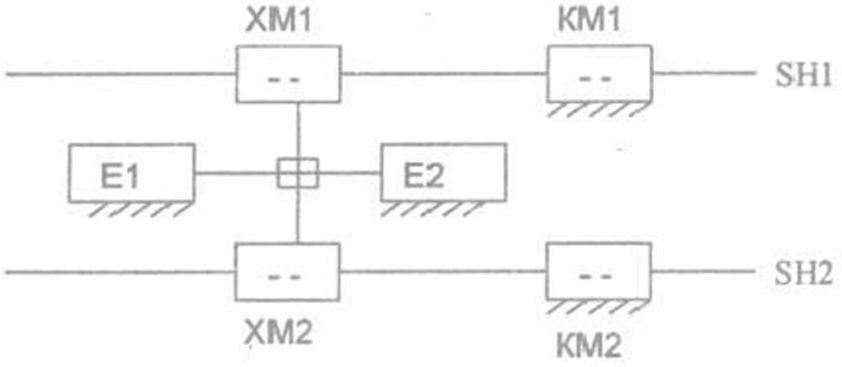
10.6.1. MIKROPROTSESSORNI OB'EKT BILAN BOG'LANISH SXEMASI.

P boshqarish sistemalarni amalda qo'llash uchun misol sifatida KR580 mikroprotsessori asosida 2 chiqishli elektromagnit dvigatelni (yuritmani) boshqarish jarayoni bilan tanishamiz. Quyidagi rasmda MP ning asosiy qismlari va ob'ekt bilan bog'lanishning strukturali sxemasi keltirilgan.



10.16-rasm. MP ning ob'ekt bilan bog'lanish sxemasi.

MP bitta kristalli 8-razryadli 580VM80A MP asosida qurilgan bo'lib, tashqi obekt bilan bog'lanish uchun M1 bosma platasida K580VV55 parallel interfeys joylashtirilgan. Bu interfeys 3 ta 8-razryadli kanalga ega bo'lib, uning yordamida 24 ta razryad bo'yicha boshqarish ob'ektiga (BO) boshqarish signallarini uzatish va datchiklar signallarini qabul qilish mumkin. Boshqarish ob'ekti sifatida olingan chiziqli elektromagnit dvigatelning soddalashtirilgan sxemasi quyidagi ko'rinishga ega:



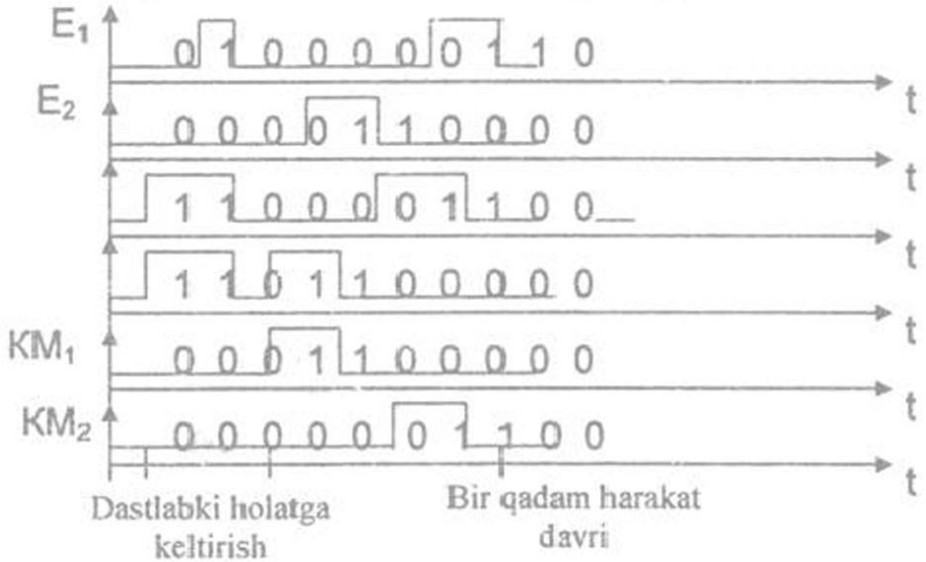
10.17-rasm. Chiziqli elektromagnitli dvigatelning soddalashtirilgan sxemasi.

E1, E2- elektromagnitlar - tok berilganda qo'zg'aluvchan qismni o'ziga tortadi, qolgan vaqt qo'zg'aluvchan qismga ta'sir etmaydi.

XM1, XM2 - harakatchan muftalar; KM1, KM2 - qo'zg'almas muftalar - muftaga "1" signali berilganda u shtokni qœyib yuboradi, qolgan vaqtda shtok bilan bog'langan bo'ladi.

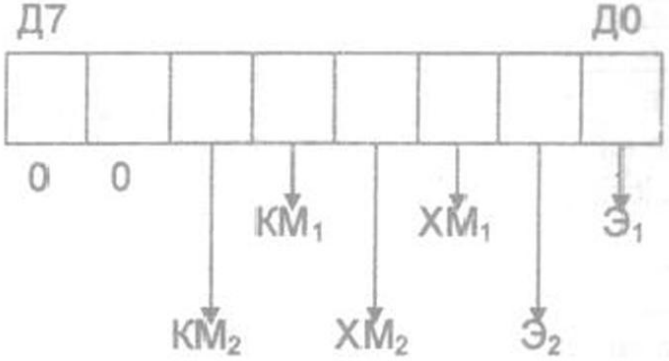
SH1, SH2- dvigatelning chiqishlari bo'lib, tashqi ob'ektga ta'sir qiluvchi qism hisoblanadi (ijrochi qism). Bu dvigatelni ishlash jarayonini 4 xil rejimga ajratish mumkin: 1) SH1 qo'zg'almas, SH2 harakatda; 2) SH2 qo'zg'almas, SH1 harakatda; 3) SH1 va SH2 bir vaqtda bir xil yœnalishda harakatlanadi; 4) SH1 va SH2 bir vaqtda qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanadi.

Boshqarish jarayonini eng murakkab bo'lgan 4-holat uchun ko'rib chiqamiz. Tushunish soddaroq bo'lishi maqsadida dvigatelda datchiklar ahamiyatga olinmaydi va uning boshqarish uchun parallel interfeysning A kanali ajratilgan deb qabul qilamiz. Ob'ektni boshqarish uchun uni ishlash vaqt diagrammasini tuzamiz.



10.18 -rasm

Shtoklarning bir qadam chiziqli harakati masofasi ma'lum. Bir qadam harakat davrini bir qadam harakat masofaga ko'paytirish orqali shtoklarni kerakli masofaga harakatlantirish mumkin. Interfeysning A kanalini formatini quyidagicha tuzamiz.



10.19- rasm. Interfeysning A kanaliga boshqarish ob'ektlarini ulanish sxemasi.

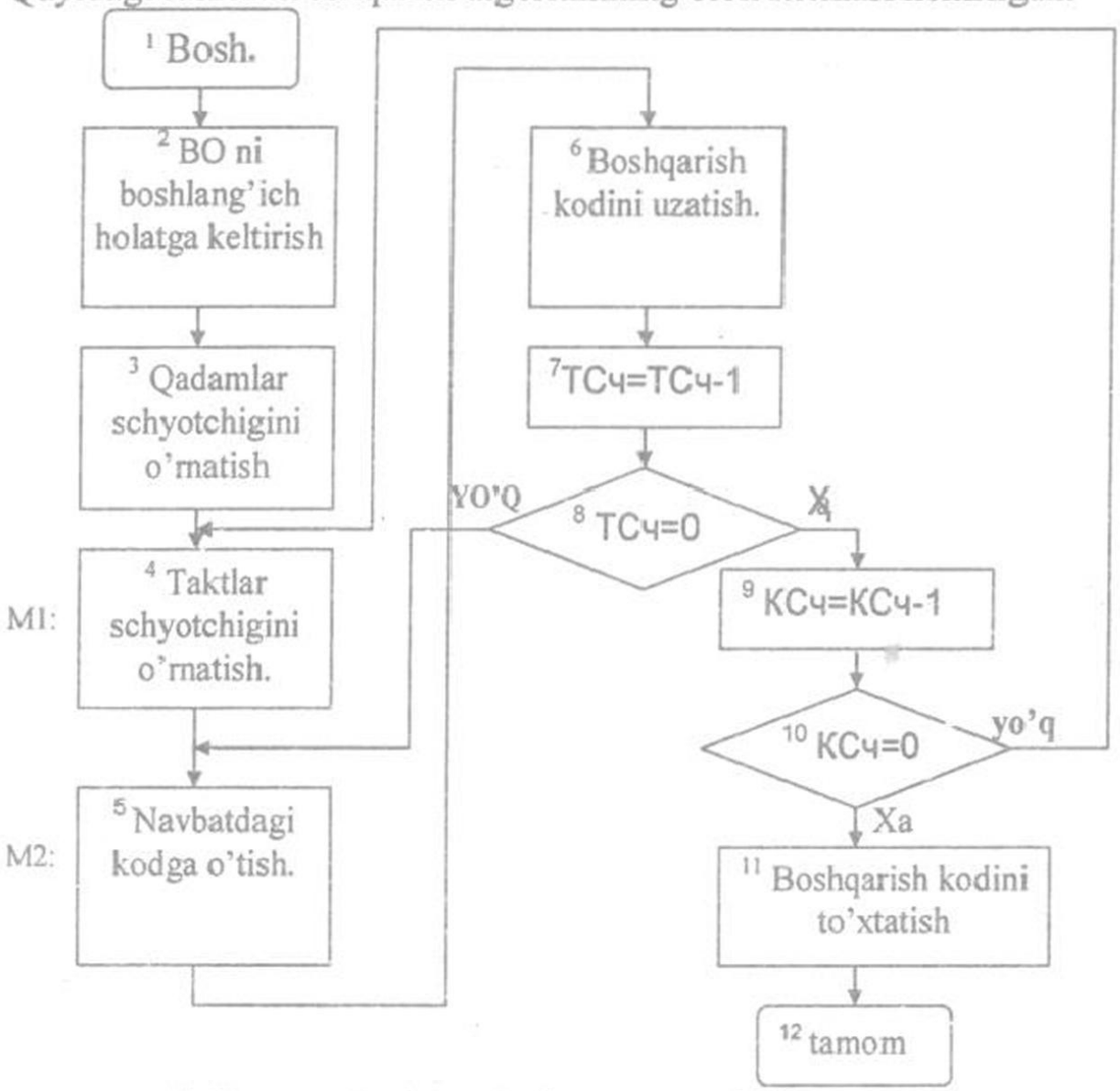
Interfeysning A kanali formati, hamda 10.18-rasmdagi vaqt diagrammasi asosida dvigatelni dastlabki holatga keltirish (to÷t1) uchun zarur boshqarish kodlari ketma-ketligini va shtoklarni bir qadam harakatlanishi uchun zarur boshqarish kodlari ketma-ketligini hosil qilamiz:

OS Dastlabki
OD holatga
keltiramiz
OO
18 ——
1A
02 Bir qadam
24 harakat
25 davri
01
00

Vaqt diagrammasini soat strelkasi bœyicha 90° ga burib, A kanalining formatiga joylashtiramiz va vaqt diagrammasidagi raqamlarni 16 lik sanoq sistemasida tasvirlaymiz. Buning natijasida boshqarish kodlari ketma-ketligi hosil bo'ladi. Boshqarish kodlari 16 lik sanoq sistemasida hosil qilindi. Chunki boshqarish qurilmasi sifatida ishlatilayotgan UMK K580VN80A bir kristalli MP asosida qurilgan bo'lib, bu MP 16 lik sanoq sistemasida ishlaydi. Navbatdagi vazifa boshqarish jarayonini bevosita amalga oshiruvchi programma tuzish bo'lib, buning uchun avvalo, boshqarish algoritmini qurish zarur.

10.6.2. CHIZIQLI DVIGATELNI ISHLASHINI BOSHQARISH ALGORITMI.

Quyidagi rasmda boshqarish algoritmining blok sxemasi keltirilgan.



10.20-rasm. Boshqarish algoritmining blok-sxemasi.

KSch-qadamlar sanagichi; TSch-taktlar sanagichi.

Bu algoritmni amalga oshiruvchi programmani 580 seriyadagi MP ning Assembler tilida tuzamiz (10.1-jadval).

10.1-jadval

Adres	Komanda kodi	Belgi	Komanda	Izoh
0800	3E 0S		MVI A,OC	
0802	D3 80		OUT KA	
0804	SD 0009		CALL «Pauza»	Boshqarish ob'ektini dastlabgi
0807	3E 0D		MVI A, OD	holatga keltirish
0809	D3 80		OUT KA	
080V	SD 0009		CALL «Pauza»	«Pauza» qism programmasi 0900
080E	3E 00		MVI A, 00	da boshlangan
0810	D3 80		OUT KA	
0812	SD 0009		CALL «Pauza»	

0815 0817 0819 081S 081D 081F 0822 0823 0824 0827 0828	06 0A 0E 07 21 000B 7E D3 80 SD 0009 23 0D S2 1S08 05 S2 170V	 M1: M2:	MVI B, OA MVI C, 07 LXI H, 0B00 MOV A, M OUT KA CALL «Pauza» INX H DCR C JNZ M2 DCR 8 JNZ M1	KSch. 10 ga o'rnatildi TSch. 7 ga o'rnatildi Registr. Juftligiga yozish HL ga OVOO yoziladi Xotiradan akkumulyatorga Kanal A ga bosh. kanalidan HL=HL+1 C=C-1
082V 082D 082F	3E 00 D3 80 76		MVI A, 00 OUT KA HLT	To'xtash signali Tamom
0900 0902 0903 0906	3E FF 3D C2 02 09 C9	M1:	MVI A,FF DCR A JNZ P1 RET	«PAUZA» qism programmasi

10.7 KIS KR580VV55 INTERFEYSINI PROGRAMMALASH.

Programmalashtiriladigan KR580VV55 interfeys (adapter) MP sistemasini periferiya qurilmalari bilan bog'lab turish uchun ishlatiladi. Adapter quyidagi asosiy qismlardan tuzilgan:

Qiymatlar buferi, bu bufer uchta holatni olishi mumkin va MP ni sistemali shinasi bilan adapterni ichki shinasini bog'lab turadi.

Qiymatlar buferi orqali quyidagi vazifalar bajariladi:

- adapterning portlaridan MP ga va MP dan adapterning portlariga qiymatlar uzatiladi;
- MP dan adapterga boshqaruvchi so'z uzatiladi;
- adapterdan MP ga adapterning holat so'zi uzatiladi;

BOSHQARUVCHI BLOK.

Boshqaruvchi blok hamma ichki ma'lumotlarni uzatishni boshqarish uchun ishlatiladi. MP adapterga boshqaruvchi so'z uzatadi va uni mahsus Boshqaruvchi so'zni registri Boshqaruvchi blokdagi (BSR) joylashtiradi. Boshqaruvchi so'zni registridagi ma'lumot har bir portni vazifasi va yunalishini aniqlaydi.

Sakkiz razryadli A, V va S portlari (S port ikkita turt razryadli S1 va S2 portlardan tashkil topgan) kiritish/chiqarish qurilmalarini portlarni MP ni qiymatlar shinasiga ulash uchun kerakdir. A, V, S portlarini ishlash rejimlari BSR ga yuklanadigan boshqaruvchi so'zni kodi aniqlanadi. Hamma portlar uchta holatga ega bo'lgan chiqishga egadirlar.

KR580VV55 KIS "O" rejimda ishlashini ta'minlovchi programmani ko'rib chiqamiz. Misol tariqasida bitta adapter orqali pechatlaydigan qurilmaga xizmat qilish qanday amalga oshirilishini ko'rib chiqamiz. A port-"O" rejim (chiqarish) S2 port (S6, S5, S4) - "O" rejim (chiqarish) „ V port - "O" rejim (kiritish) S1 port (Cl, C2, SO) - "O" rejim (kiritish)

Boshqaruvchi xabarlar quyidagi qiymatlarga egadirlar.

• "Strob" - uzatilayotgan qiymatlarni "strob"laydigan xabar, adapterlarni rejimlarini initsializatsiyalaydigan programma quyidagi ko'rinishga ega.

1-programma

INIT: MVI A, 83H; Akkumlyaterga boshqaruvchi so'zni yozish.

OUT ADR RYC: BSR rejimini boshqaruvchi so'zini yozish.

MVI A, ODH; C6=l akkumulyatorga strob so'zini o'rnatish

OUT ADR RYC: Boqaruvchi so'z registriga strop so'zini uzatish

MVI A,O9H; C4=1 birga o'rnatish

OUT ADR RYC: BSK ni birga o'rnatish.

MVI A, OAH; C5=0 (perf) nolga keltirish

OUT ADR RYC: RET BSR nolga keltirish, qism pragrammasiga qaytish.

Adapter va tashqi qurilma orasida qiymatlarni almashish, har bir tashqi qurilma uchun, alohida drayverlar orqali yoki kiritish/chiqarish programmalari orqali amalga oshiriladi.

Uchala drayverlar bir-biriga o'xshashdir. Shuning uchun ham pechatlaydlgan qurilmaga chiqaradigan programmani taktini ko'rib chiqamiz.

2-programma

LPST: IN PORTC; S portni o'qish ANI O4N; S2 qiymatni ajratish J2 LPST; Agarda S2- O bo'lsa davr tashkil qilish

MOV A, S; Arajf ishchi S rejimlarini belgisini o'tkazish

OUT PORT A; A portiga belgini o'tkazish

MVI A, OSN; "Strob"ni nolga keltirish OUTADRRyC;

INR A; "Strob"ni birga o'rnatish OUT ADR RYC; RET

MP ni S registri bazali qilib qabul qilingan, bu registrga foydalanuvchi programmani chiqarish uchun navbatdagi belgini kiritadi va beradi. Undan keyin esa LPST programmasi ishlaydi.

Nazorat savollari.

1. Mikroprotsessorli qurilmalarni loyihalashni asosiy bosqichlarini, ularda bajariladigan ishlarni keltiring.
2. Mikroprotsessorli qurilmalarni optimal loyihalashni algoritmini keltiring.
3. Mikroprotsessorli qurilmalarni qanday loyiha bo'yicha qurilishini aniqlash algoritmini keltiring, bloklarga izoh bering.
4. Ob'ektning parametrlarini nazorat qiluvchi va ishlashini boshqaradigan programmalashtiriladigan mikroprotsessorli sistemani tuzilish va ishlash printsipini keltiring.

5. Ob'ektning parametrlarini nazorat qiluvchi va ishlashini boshqaradigan qurilmada mul'tipleksorni, anolog raqamli o'zgartirgichni vazifasini, ulanish printsipini keltiring.
6. Mikroprootsessorli nazorat qiluvchi va boshqaruvchi qurilmada tezkor xotira qurilmasini vazifasi hamda tuzilish ulanish printsipini keltiring.
7. Boshqarish ob'ekti nima va loyihalash uchun qanday masala qo'llanilgan?
8. Mikroprotsessorli manipulyatorni ishlashini boshqaruvchi qurilmani funktsiyasini va ishlash printsipini keltiring.
9. Boshqarish signallarini ob'ektga uzatish sxemalarini tuzilishi va boshqarish signalini tashkil etish printsipini keltiring.
10. Haroratni nazorat qiluvchi va rostlovchi qurilmada qo'llaniladigan mikrosxemalarda datchikni tanlash printsipini keltiring.
11. K580VM80A seriyali MP asosida tuzilgan pechning haroratni nazorat qiluvchi sxemasini, uni ishlash printsipini keltiring.
12. K580VM80A seriyali MP asosida tuzilgan pechning haroratni nazorat qiluvchi qurilmada qo'llaniladigan texnik vositalarni qanday tanlash kerakligini keltiring.
13. Pechning haroratini nazorat qiluvchi qurilmada qo'llanilgan bloklarni, mikrosxemalarni vazifalarini birma-bir keltiring.
14. Harorat datchigini vazifasi, ishlash printsipi va xarakteristikasini keltiring.
15. Chiziqli elektromagnitli dvigatelni mikroprotsessorli boshqarish sxemasining strukturali sxemasini keltiring.
16. Chiziqli elektromagnitli dvigatelni mikroprotsessorli boshqarish sxemasida qo'llanilgan bloklarni vazifalarini birma-bir keltiring.
17. Dvigatelni tuzilishi va ishlash printsipini keltiring.

TESTLAR

1. Mikroprosessorli qurilmalarni loyihalashni asosiy bosqichlari?
A. Texnik topshiriqqa asosan sistemali analiz qilish, sxemaning tuzilishini va uning ishlash algoritmini ishlab chiqish, programma qismini ajratish
B. MPni tanlash, interfeysni tanlash, ishlab chiqish(yaratish), Matematik ta`minotni yaratish, o'lchov qurilmasining analog (uzluksiz) qismini va ma`lumotlarni kiritish/chiqarish qurilmasini yaratish, qurilmaning xotirasini yaratish
C. Tekshiruvchi test qurilmasini va testli matematik ta`minotni yaratish, qurilmani yoki tizimni ishga tushirish va sozlash, qurilmani loyihalash uchun texnik xujjatni tayyorlash.
D. Hamma javoblar to'g'ri. *
2. Mikroprosessorli qurilmalarni optimal loyihalashni algoritmini qurishdagi birinchi qadam:
A. Sistemali analizni talab etish *
B. Masalani qo'yish
C. Texnik qo'llanmalarni chiqarish
D. To'g'ri javob yo'q.

3. Mikroprosessorli qurilmalarni optimal loyihalashni algoritmini qurishdagi oxirgi qadam:

A. Sistemali analizni talab etish
B. Masalani qo'yish
C. Texnik qo'llanmalarni chiqarish *
D. To'g'ri javob yo'q.

4. Qurilmaning ishlash algoritmini yaratishda nimani xisobga olish kerak?
A. MP parallel` ishlaydigan qurilma ekanligini
B. MP ketma-ket ishlaydigan qurilma ekanligini *
C. To'g'ri javob yo'q.
D. A,B javoblar

5. MPning ishlash algoritmini yaratganda qurilmaning quyidagi diagrammasini qurish maksadga muvofiqdir:
A. Vaqt *
B. Chastota
C. Chastota-amplituda
D. Fazaviy

6. Qattiq logikada qurilmalarni yaratish uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak:
A. bajariladigan vazifalar juda kam bo'lishi
B. kirish/chiqish qurilmasi bittadan kanalga ega bo'lishi
C. yuyuqori tezlik talab etiladigan bo'lsa, har bir aniq holatda sistema bitta vazifani (funksiyani) bajaradigan bo'lsa
D. Hamma javoblar to'g'ri. *

7. Mikroposessorni qo'llashning yutug'i quyidagi holatlar haqqoniy bo'lsagina amalga oshiriladi:
A. programma usullarini qo'llash yo'li bilan sistemani keyinchalik modernizasiyalash nazarda tutilsa
B. bir kancha ma`lumotlarni kiritish talab etilsa, amallarni ko'p marta bajarish kerakligi sodir bo'lsa va algoritm tarmoqlansa
C. katta hajmdagi xotiradan foydalanish kerak bo'lsa
D. Hamma javoblar to'g'ri. *

8. MP ni tanlashda quyidagilarni hisobga olish kerak:
A. buyruqlar soni (MP qo'llashning egiluvchanligini aniqlaydi), registrlar soni (MP ning hisoblash qobilyatini aniqlaydi)
B. xotira sig'imiga adreslash (MP ni ma`lumotlarni yuqori chegarada qayta ishlash nuqtai nazaridan tavsiflanadi), eng kam sondagi kuchlanish nisbiy bo'lgan MP ni qo'llash (MPni tannarxini kamaytiradi, sistemani tuzilishini soddalashtiradi)
C. vaqtincha to'xtatish imkoniyatining borligi (MP ni multiprogamma rejimida ishlashi mumkinligi bilan tavsiflanadi), xotiraga to'g'ridan-to'g'ri kirish imkoniyatining borligi (bir paytda kiritish, chiqarish amallarini va qiymatlarni qayta ishlashni ta`minlaydi)
D. Hamma javoblar to'g'ri. *

9. Katta tezlikda o'lchaydigan, boshqaradigan qurilmalarda quyidagi seriyali MP qo'llash maqsadga muvofiq:
A. K580
B. K589 *
C. K587
D. K588

10. Ikkilik-o'nlik kodlarda arifmetik amallarni bajarishda quyidagi seriyali MP qo'llash maqsadga muvofiq:
A. K580 *
B. K589
C. K587
D. K588

11. Avtonom o'lchov, boshqarish qurilmalarida quyidagi seriyali MP qo'llash maqsadga muvofiq:
A. K580 *
B. K589
C. K587, K588
D. K1604

12. Mikrokontrolleriarni mikroprosessorlardan, prosessorlardan farqi nimada?
A. Kontrollerlarda qo'llaniladigan buyruqlarni soni mikroprosessorga nisbatan kam *
B. Kontrollerlarda qo'llaniladigan buyruqlarni soni mikroprosessorga nisbatan ko'p,
C. Mikrokontrollerlarni mikroprosessorlardan farqi yo'q
D. To'g'ri javob yo'q.

13. Programmalashtirilgan kontroller quyidagi masalalarni echishi yoki hal qilishi mumkin:
A. o'lchanayotgan ma`lumotlarni qayta ishlab displeyga chiqarib berishi
B. nazorat qilayotgan ob`ektlarni ishlash/ishlamasligi to'g'risida xabarlovchi signallar berishi, nazorat qilayotgan parametrlarni chegaradan chiqib ketishi, norma yoki normada emasligini
C. boshqarish signallarini uzatishni tashkil etishi
D. Hamma javob to'g'ri. *

14. Operator bilan bog'lanish interfeysi quyidagilardan iborat:
A. indikasiya va klaviatura *
B. ma`lumotlar magistrali
C. displey va boshqaruv shinasi
D. To'g'ri javob yo'q

15. Qo'shimcha funksiyalarni amalga oshiruvchi KISlarni ko'rsating.
A. taymer, darajali uzilishlar kontrolleri, sistema kontrolleri, shinalar kontrolleri, xotiraga to'g'ridan-to'g'ri murojaat qilish kontrolleri *
B. prosessor, boshqarish sistemasi, doimiy, qayta programma-lashtiriladigan xotira
C. operativ xotira, parallel va ketma-ket interfeyslar

D. To'g'ri javob yo'q

16. Kontroller bazasida tuzilgan qaysi qurilma orqali ishga tushiriladi?
A. avtomatlashtirilgan nazorat qiluvchi
B. boshqaruvchi qurilma klaviatura
C. A,B javoblar *
D. to'g'ri javob yo'q

17. Ob'ektga boshqarish signallarini uzatish deganda nima tushiniladi?
A. birlik impuls signallari uzatish
B. ketma-ket signallar uzatish
C. uning ijrochi qurilmalari uchun zarur bo'lgan paramertga ega signallarni uzatish *
D. A,B,C javoblar

18. MP hamma amallarni qanday vaqt bo'yicha bajaradi?
A. zaruriy
B. ketma-ket *
C. belgilangan
D. boshlang'ich

19. Ishlab chiqarilayotgan mikrokontrollerlarni mikroprotsessorlardan, protsessorlardan farqi nima?
A. hajmi
B. tuzilishi
C. ko'rinishi
D. buyruqlar soni *

20.Kontrollerlarda qo'llaniladigan buyruqlarni soni mikroprotsessorga nisbatan necha marta kam?
A. 3-4 *
B. 4-8
C. 10-15
D. 4-6

Savol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Javob	D	A	C	B	A	D	D	D	B	A	A	B	D	A	A	C	C	B	D	A

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Gilmor.CH. Vvedenie v mikroprotsessornuyu texniku: Per.s ang.-M.:Mir.1984.
2. Mikroprotsessori. 1-3 tomi. Pod red. Presnuxina L.N. Minsk Vis.shk, 1987.
3. Kagan B.M., Stashin V.V. Osnovi proektirovaniya mikroprotsessornix ustroystv avtomatiki. M.: Energoatomizdat, 1987.
4. Xvoщ S.T., Varlinskiy N.N., Popov Ye.A. Mikroprotsessori i mikroEVM v sistemax avtomaticheskogo upravleniya. Spravochnik.- Leningrad, «Mashinostroenie» Leningradskoe otdelenie, 1987.
5. Ganiev S.K. EHM va sistemalari. Oliy o'quv yurti studentlari uchun darslik., - Toshkent. «O'qituvchi», 1990.
6. Kazarinov Yu.M. i dr. Primenenie MP v radiotexnicheskix sistemax. M.:Radio i svyaz, 1988.
7. Broydo V.L. Vichislitelniye sistemi, seti i telekommunikatsii.- M.: Sankt-Peterburg, Nijniy Novgorod, Kiev-Xarkov, Minsk. 2003.
8. O'ljaev E. «Avtomatlashtirishning mikroprotsessorli vositalari» fanidan ma'ruzalar to'plami. -Toshkent, «ToshDTU», 1999.
9. Aleksenko A.A., Galitsin A.A., Ivannikov A.D. Proektirovanie radioelektronnoy apparaturi na mikroprotsessorax. M.:Radio i svyaz, 1984.
10. Mayorov S.A., Gavrilov V.V., Pribulda A.A. Vvedenie v mikro EVM.- Leningrad «Mashinostroenie», Leningradskoe otdelenie. 1988.
11. TSifrovaya i vichislitelnaya texnika: Uchebnik TS75 dlya vuzov. Yevreinov E.V. i dr. Pod redaktsiey Yevreinova E.V.-M.: «Radio i svyaz», 1991.
12. Nesterov P.V. Mikroprotsessori. -M: Vissh. shk., 1984.
13. Mikroprotsessori i mikroprotsessornie komplekti integralnix sxem. V 2-x tomax. / Pod red. V.A.SHaxnova. - M: Radio i svyaz, 1989.
14. Samoxvalov K.G. Mikroprotsessori –K.: Texnika, 1989.
15. Mikroprotsessorniy komplekt K1810: Struktura programmirovanie, prime-nenie: Spravochnaya kniga/ Yu.M. Kazarinov i dr.-M.: Vissh. shk., 1990.
16. Levental L. Vvedenie v mikroprotsessori: rogrammnoe obespechenie, apparatnie sredstva, programmirovanie. Per s angl. M.: 2003.
17. Primenenie mikroprotsessornix sredstv v sistemax peredachi informatsii: Ucheb. posobie dlya vuzov po spets.ASU / B.Ya. Sovetov i dr.-M.: Vissh. shk,- 1987.
18. Federov B.G., Telets V.A. Mikrosxemi TSAP i ATSP. Funktsionirovanie, parametri, primenenie, M:. 1990
19. Mayorov V.V., Gavrilov A.I. Prakticheskiy kurs programmirovaniya MP sistem: M.Mashinastroenie, 1989.
20. Grigorev V.L. "Programmnoe obespechenie sistem.-M.:Energoizdat", 1983.
21. Programmirovanie mikroprotsessorov. Per.s nemetskogo V.M.Gorelika. Pod red.V.V.Stashina.-M.:Energoatomizdat, 1982.
22. "Avtomatika va telemexanikada mikroprotsessorli qurilmalar" fanidan tajriba ishlarini bajarish uchun metodik ko'rsatmalar. E.O'ljaev, SH.T.Ermatov, Toshkent, 1990 1,2-qism.
23. G.S. Ivanova. Texnologiya programmirovaniya. M.: Izd-vo MGTU im. N.E. Boumana, 2002.

24. Prangishvili I.V. Mikroprotsessorи i mikroEBM,-M.: Energiya 1979.
25. Balashov Ye.P, Puzankov D.V. Mikroprotsessori i mikroprotsessornie sistemi.-M.: Radio i svyaz, 1981.
26. Ushkar M.N. Mikroprotsessornie ustroystva v radioelektronnoy apparature. M.:Radio i svyaz, 1988.
27. Proektirovanie mikroprotsessornix izmeritelnix priborov i sistem. Pod red. V.D.TSidelko i dr. Kiev: Texnika, 1984.
28. Mixail Guk. Apparatnie sredstva IBM PC Entsiklopediya, 2-e izd.-SPb. Piter, 2003.
29. Shevkoplyas B. V. Mikroprotsessornie strukturi. Injenernie resheniya. - M: Radio i svyaz, 1993.
30. Remidovich T.V. Sovremennie programmnie logicheskie kontrolleri. Privodnaya texnika.-M.: 1999.
31. Programmiruemiy kontroller SIMATIC S5-155U, rukovodstvo polzovatelya, M.: 2001.
32. Goryunov A.Yu. BIS zapominayuщix ustroystv. - M.: Energiya . 1990.
33. Gorbunov V.L. Spravochnoe posobie po mikroprotsessoram. M.: Energiya 1988 g.
34. Ugryumov Ye.P. TSifrovaya sxematexnika. -SPb.: BXV – Sankt-Peter-burg,2000.
35. Varlamov I.V., Kasatkin I.L. Mikroprotsessori v bitovoy texnike.-M.: Radio i svyaz, 1989.
36. Belov A. V.
37. Samouchitel razrabotchika ustroystv na mikrokontrollerax AVR. – SPb.: Nauka i Texnika, 2008.
38. Mikrokontrolleri. Vipusk 2: Odnokristalnie mikrokontrolleri RIC12C5X, PIC16X8X, PIC14000, M16C/61/62. Perevod s angl. B.Ya. Prokopenko/Ped red. B.Ya. Prokopenko-M.: DODEKA, 2000.
39. Gibko programmiruemiy mikrokontroller - "Master na vse ruki" (000 Simens).-M.: 06.08.2002.
40. Novikov Yu.V., Kalashnikov O.A., Gulyaev S.E. Razrabotka ustroystv sopryajeniya dlya personalnogo kompyutera tipa IBM PC. Izd-vo «EKOM».-M.: 1997.
41. Jurnal: Prom avtomatika – programmiruemie kontrolleri SIMENS Sematic S7-200. M.: 10.01.2005.
42. Kalabekov B.A. "Mikroprotsessori i ix primenenie v sitemax perdachi i obrabotki signalov" Uchebnoe posobie dlya VUZov.-M.: Nauka, 1989.
43. Tulii M. Spravochnoe posobie po tsifrovoy elektronike: Per. s angl.-M.: Energoatomizdat, 1990.
44. http://www.5ballov.ru.
45. http://www.kazus.ru.
46. http://www.microchip.ru.
47. www.Library.by/shpargalka/contents/tec.htm.
48. wмww.tub.km.na/alex/book30/glava.html.
49. www.erudition.ru/referat/printref/.
50. http://kazus.ru/modules/Catalog.

MUNDARIJA

SO'Z BOSHI 3
KIRISH 5

I BOB. MIKROKONTROLLERLAR, MIKROEHM SHAXSIY KOMPYUTERLARNI SINFLARI VA ARXITEKTURALARI

1.1. Asosiy tushuncha. Mikroprotsessorni paydo bo'lish sabablari, rivojlanish tarixi 14
1.2 Mikroprotsessorlarni sinflash..... 33
1.2.1. Mikroprotsessorlarni rivojlanish darajasi, parametrlari bo`yicha sinflash..... 34
1.2.2. Mikroprotsessorlarni ishlatiladigan o'rni va boshqa kattaliklari bo'yicha sinflash..... 35
1.2.3. Mikroprotsessorlarning yaratilish texnologiyalari bo'yicha sinflash... 37
1.3. Mikroprotsesorlar va hisoblash texnikasining vositalari va elementlari vazifalarini shartli harfiy belgilanishi 42
1.4. Mikroprotsessorlarni va mikroEHM arxitekturasi. MP umumlashtirilgan sxemasi va asosiy amallar bloklarining vazifalari, ishlashi..... 43
1.4.1. Mikroprotsessorlarni va mikroEHM arxitekturasi 43
1.4.2. Mikroprotsessorlarni umumlashtirilgan sxemasi 44
1.4.3. Boshqarish sxemasi, boshqaruvchi qurilma..... 50
1.4.4 Mikroprotsessorlarning ichki qiymatlar shinasi (interfeysi) 51
1.5. K1810VM86 mikroprotsessori. K1810 seriyali MPQ KIS tarkibi..... 53
1.5.1. K1810VM86 mikroprotsessori to'g'risida umumiy ma'lumot..... 53
1.5.2. K1810VM86 mikroprotsessori..... 56
1.5.3. K1810VM86 mikroprotsessorining strukturasi..... 64
1.6. Pentium protsessorlari..... 70
1.6.1. Umumiy tushuncha 71
1.6.2. Pentium protsessorlari 71
1.7. Shaxsiy kompyuterlarning arxitekturalari 83
1.7.1. Shaxsiy kompyuterlarning ichki apparatli vositalari 86
1.7.2. Shaxsiy kompyuterlarni tashqi apparatli vositalari 88

II BOB. MIKROPROTSESSORLI SISTEMALARNI LOGIK STRUKTURALARI, MP BOSHQARUVCHI QURILMALARINI TUZILISH ASOSLARI

2.1. Mikroprotsessorli sistemaning logik tuzilishi 98
2.2. Programmlashtiriladigan universal kontrollerlarni logik tuzilishi 99
2.3. Rivojlangan MP sistemaning logik tuzilishi 101
2.4. Mikroprotsessorlarda ishlatiladigan boshqaruvchi qurilmaning tuzilish asoslari..... 102
2.5. Mikrokomandalarning tipik tuzilishi va zonalarda bajariladigan ishlar..... 104

III BOB. MIKROPROTSESSORLARNI ICHKI INTERFEYSLARI.

3.1. Mikroprotsessorlarni bloklari orasida malumotlarni almashinuvini tashkil etish printsipi..... 115
3.2. Qiymatlarni xotira registirlariga yozish va o'qish jarayonini tashkil etish printsipi..... 116
3.3. Ma'lumotlar magistrali, interfeyslarni o'zgartirgichlari..... 117

IV BOB. MIKROPROTSESSOR VA MIKROEHM PROGRAMMA TA'MINOTLARI, PROGRAMMALASH TILLARI.

4.1. Mikrokontroller va mikroEHM programma ta'minotlari 127
4.1.1. Mikroprotsessorlarni va mikroEHM ni programma bilan ta'minlash .. 127
4.1.2. MikroEHM operatsion sistemalari 128
4.2. Sistemali dasturlar bo'yicha tushuncha 128
4.2.1. Dasturli ta'minot tarkibi 128
4.2.2. Instrumental dasturli vositalar 129
4.3. Dolzarb operatsion tizimlar va qobiqlar 131
4.4. Operatsion sistemalar 132
4.4.1. Operatsion sistemalar to'g'risida tushuncha 132
4.4.2. Servis tizimlari 135
4.5. Mikroprotsessorlarni programmalash tillari 137
4.5.1. Mashina tilida programmalashtirish 137
4.5.2. Assembler tilida programmalash 137
4.5.3. Yuqori darajadagi til 138
4.5.4. Assambler tilining tuzilishi 139
4.6. Programmalashtirish vositalari 142
4.6.1. Redaktorlaydigan programmalar 142
4.6.2. Assembler va kompilyatorlar 143
4.6.3. Modellashtiradigan programmalar 145
4.6.4. Monitor 146
4.7. Mikroprotsessor va mikroEHM bazali buyruqlar tizimi 148
4.8. Buyruqlarni xotiriga adreslash usullari 155
4.9. Programma tuzish uchun misollar 158
4.10. K1810 mikroprotsessorlarida ma'lumotlarni ishlab chiqarish programmalariga namunalar 164
4.10.1. Ishorasi yo'q 32-razryadli butun sonlar ko'paytmasi 164
4.10.2 32-razryadli sonni 16-razryadligiga bo'lish 165
4.10.3. 1816 bitta kristalli mikrokontrolleri uchun programmalarga misollar 166
4.11. SI tilida programmalash bo'yicha tushuncha 170
4.11.1. SI tilining elementlari, ishlatiladigan simvollar 170
4.11.2. Konstantalar 172
4.11.3. Ifodalash va o'zlashtirish 173
4.12. Operatorlar 174

V BOB. MIKROPROTSESSORLI SISTEMALARNING, MIKROEHM TEXNIK VOSITALARI (INTERFEYSLARI)

5.1. Mikroprotsessorlarga, mikrokontrollerlarga ma'lumotlarni kiritish/chiqarish usullari 184
5.2. Afzalligi (darajasi) bo`yicha vaqtincha to'xtatuvchi qurilma 186
5.2.1. Umumiy tushuncha 186
5.2.2. Programmalashtiriladigan afzalligi bo`yicha vaqtincha to'xtatishni ta'minlaydigan blok 187
5.3. Periferiya qurilmalari uchun programmalashtiriladigan parallel interfeys 193
5.4. KR580VV51A programmalashtiriladigan ketma-ket interfeys qurilmasi 198
5.5. MikroEHM da vaqt oralig'ini tashkil qilish 205
5.6. Faza impulslar generatori KR580GF24 209
5.7. Kompyuterlarga ma'lumotlarni kiritish/chiqarish qurilmalarining turlari ... 210
5.7.1. CENTRONICS interfeysi va LPT porti 211
5.7.2. Fizik va elektrik interfeyslar va qabullovchiga qo'yiladigan talablar 211
5.7.3. RS-232 C interfeysi 212

5.7.4. Kompyuterni boshqa interfeyslari 214
5.8. Unifikatsiyalangan interfeysli KIS 215
5.8.1. Umumiy tushuncha 215
5.8.2. Kiritish/chiqarish porti 216
5.8.3. Shinali drayver 217
5.8.4. KR580IR82 adres registri qurilmasi 219
5.8.5. KR580VA86 shinali shakllantirgich qurilmasi 220
5.9. KR589AP16 shinali shakllantirgich qurilmasi 221
5.10. K1113PV1A analog raqamli o'zgartirgichi 222
5.11 Analogli mul'tipleksorlar 223

VI BOB. MIKROPROTSESSOR VA MIKROKONTROLLERLARNI PROGRAMMALI XOTIRASINI TASHKIL ETISH. PROGRAMMALASHTIRILADIGAN LOGIKALI KONTROLLERLARNI APPARATLI VOSITALARI.

6.1. Mikrokontrollerlarning programma va qiymatlar xotirasi 232
6.1.1. Programmalar xotirasi 232
6.1.2. Qiymatlar xotirasi 234
6.1.3. Mikrokontrollerlarning registrlari 234
6.1.4. Mikrokontrollerlarning steki 235
6.1.5. Tashqi xotira 235
6.1.6. Parallel kirishga ega bo'lgan xotira mikrosxemalari 235
6.1.7. Ketma-ket kirish imkoniyatiga ega bo'lgan xotira mikrosxemalari .. 236
6.2. Xotira qurilmalari 236
6.2.1. Asosiy ta'riflar va turkumlash. Xotira IS namunalari va ularning xarakteristikasi 236
6.2.2. Integral sxemadagi xotira elementi 240
6.3. K573RF4 qayta programmalashtiriladigan doimiyxotira qurilmasi .. 240
6.4. Operativ xotira qurilmasi 241
6.5. K573RF2 qayta programmalashtiriladigan doimiy xotira qurulmasi . 242
6.6. I^2L-struktura asosidagi KIS ayrim xotira qurilmalarining turlari va tavsiflari 243

VII BOB. PROGRAMMALASHTIRILADIGAN MIKROKONTROLLERLARNI SINFLARI VA STRUKTURASI

7.1. Mikrokontrollerlarni sinflari va xarakteristikalari 249
7.1.1. Mikrokontrollerlarni sinflari 249
7.1.2. Ayrim mikrokontrollerlarni xarakteristikalari 249
7.1.3. ATF 15XX AS/Lmikrokontrolleri 250
7.2. Mikrokontrollerning protsessorli yadrosining strukturasi 253
7.3. Fon-Neyman arxitekturasi asosidagi MK 256
7.4. Garvard arxitekturasi asosidagi MK 257
7.5. SIEMENS SAB80C535 mikrokontolleri 258
7.6. K145 seriyali mikrokontrollerlar 263
7.7. Maishiy xo'jalik texnikasida ishlatiladigan bitta kristalli mikroEHM. . 268
7.8. PIC seriyali mikrokontrollerlar 274
7.8.1. PIC16CXXX oilasiga mansub mikrkontrollerlarning afzalliklari 274
7.8.2. PIC16F8X guruhchasidagi mikrokontrollerlar 275
7.8.3. Programma xotirasi va stekni tashkil etish 276
7.8.4. Ma'lumotlar xotirasini tashkil etish 277
7.8.5. Buyruqlar sanagichi 278
7.8.6 To'g'ri va vositali adreslash 279
7.8.7. Kiritish/chiqarish portlari 280

7.9. PIC seriyali mikrokontrollerlarni taymerini va registrini modullari 280
7.9.1. Taymer/schyotchiki moduli 280
7.9.2. Oldindan bo'lgich 281
7.10. RPZU dagi ma'lumotlar xotirasi 283
7.11. Parallel portlarning turlari va ishlash rejimlari 284
7.12 Ketma-ket kiritish/chiqarish modullari 285
7.13. Mikrokontrollerlarda qo'llaniladigan analog raqamli o'zgartirgich . 286
7.14. Taymerlar va hodisa protsessorlari 288
7.14.1. Taymer/sanagichni strukturasi 288
7.14.2. Kirish kanalini egallash taymeri 291
7.14.3. Taymerni chiqishini taqqoslovchi kanalni strukturali sxemasi 292
7.14.4. Hodisa protsessori 294
7.15. Mikrokontrollerlarni vaqtincha to'xtatuvchi modul 295
7.15.1. Uzish vektori 295
7.15.2. Uzilishni tashkil qilish 296
7.16. Mikrokontrollerlarni yordamchi apparatli vositalari 298
7.16.1 MK asosida sistemaning energiya sarfini kamaytirish 298
7.16.2. Mikrokontrollerni taktli generatorlari 299
7.16.3. Mikrokontrollerni ishonarli ishlashini apparatli vositali ta'minlash..... 301
7.16.4. Formallashtirilgan signal sxema MK nolga keltirish..... 301
7.16.5. Manba kuchlanishini detektorli blok yordamida pasaytirish..... 302
7.16.6. Qo'riqchi taymer 303
7.16.7 Mikrokontrollerning protsessorlarini buyruqlar sistemasi..... 304

VIII BOB. KONTROLLERLARNI, MIKROKONTROLLERLARNI PROGRAMMALASHTIRADIGAN TILLARI

8.1. Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni programmalashtirish tillari 310
8.1.1. Umumiy tushuncha 310
8.1.2. Programmalash, programmalash tili 311
8.1.3. "STEP-5" paketi 313
8.2. PIC mikrokontrollerlari uchun programma ta'minoti 314
8.2.1. MRASM assembleri 314
8.2.2. MPASM operatorlari 318
8.2.3. MPASM va utilitlarda qo'llaniladigan fayllar kengaytmasi 319
8.3. MPASM direktivalari 319
8.4. Yuqori darajadagi tilda mikrokontrollerni programmalashtirish va sozlash vositalari 322
8.4.1. MPLINK kompanovshigi 322
8.4.2. MPLIB kutubxona menedjeri 323
8.4.3. MPSIM simulyatori 323
8.4.4. Apparat vositalarini qurish va ishga tushirish 326
8.4.5. Programma ta'minotini qurish va ishga tushirish 326
8.4.6. Apparat va programma vositalarini birgalikda ishga tushirish metodi va vositalari..... 327
8.5. PIC seriyali mikrokontrollerlarni maxsus funktsiyalari va buyruqlari.... 328
8.5.1. PIC MK maxsus funktsiyalari 328
8.5.2. RIS16CR mikrokontrollerlarining bitlarini vazifalari 330
8.6. PIC16F8X mikrokontrollerlar guruhini buyruqlar sistemasi 332
8.6.1. Buyruqlar formati va ularni turlari 332
8.6.2. PIC16F MK ning buyruqlar sistemasi 334
8.6.3. Bayt bilan ishlash buyruqlari 334
8.6.4. Bitlar bilan ishlaydigan buyruqlar 337
8.6.5. Konstantalar bilan ishlash va boshqarish buyruqlari..... 337

8.7. Programmalash va sozlashni alohida xususiyatlari 339
8.7.1. PIC16F mikrokontrollerlarni afzalliklari 339
8.7.2. Bitlar konfiguratsiyasi 340
8.7.3. Ichki sxemali programmalash ICSP 340
8.7.4. Past kuchlanishli programmalash echimi 341
8.8. Qiymatlarni qayta ishlash logik buyruqlari 343
8.8.1. Protsessorni buyruqlar sistemasi 343
8.8.2. PIC16F87X mikrokontrollerini buyruqlar sistemasi..... 343
8.9. Ob'ektlarni parametrlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi programmalarni blokli tuzilishi 348
8.9.1. Markaziy protsessordagi programmalar..... 348
8.9.2. Bloklarni turlari 349
8.9.3 Bloklarni joylashtirish tartibi va chuqurligi 350
8.9.4 Foydalanuvchini programmasi 350
8.9.5. Chiziqli va strukturali programmalash 351
8.9.6. Foydalanuvchini programmasidagi bloklar..... 351
8.9.7. Tashkillashtiruvchi bloklar va programmani strukturasi..... 351
8.9.8. Funktsional bloklar 352
8.9.9. Qiymatlar bloki 353

IX BOB. KONTROLLERLARNI, MIKROKONTROLERLARNI BOSHQARISH OB'EKTLARI BILAN BOG'LANISHLARI.

9.1. Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan bog'lanishlari. 357
9.1.1. Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan bog'lanishlariga qo'yiladigan ayrim talablar..... 357
9.1.2. Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlariga ulanish sxemalari 357
9.2. Galvanik bog'lanishni ta'minlash 359
9.3. Sath o'zgartirgichi 361
9.4. Mikroprotsessorli sistemalarda ishlatidigan aloqa yo'llarining signallari..... 362

X BOB. MIKROPROTSESSORLI QURILMALARNI LOYIHALASH.

10.1. Mikroprotsessorli qurilmalarni loyihalashning asosiy bosqichlari 368
10.2. Ob'ektning parametrlarini nazorat qiluvchi va ishlashini boshqaradigan programmalashtiraladigan mikroprosessorli sistema.. 371
10.3. Mikroprotsessorlar, mikrokontrollerlar va kompyuterlar asosida tuzilgan avtomatlashtirilgan sistemalarni loyihalashga misollar..... 373
10.3.1. Boshqarish ob'ekti va masalaning qo'yilishi 373
10.3.2. Mikrokontrollerli manipulyatorni ishlashini boshqaruvchi qurilma . . 374
10.3.3 Boshqarish signallarini ob'ektga uzatish sxemalari 377
10.4. Pechning haroratini nazorat qiluvchi va rostlovchi K1816VE48 turidagi MP boshqarish sistemasi..... 380
10.5. Pechning haroratini nazorat qiluvchi K580VM80A turidagi mikroprotsessorli qurilmaning strukturali sxemasini tuzish 383
10.6. Chiziqli elektromagnitli dvigatelni mikroprosessorli boshqarish sxemasini tuzish..... 385
10.6.1. Mikroprotsessorni ob'ekt bilan bog'lanish sxemasi..... 385
10.6.2. Chiziqli dvigatelni ishlashini boshqarish algoritmi 388
10.7. KIS KR580VV55 interfeysini programmalash..... 389
Foydalanilgan adabiyotlar..... 395

O'quv adabiyoti

ERKIN O'LJAEV

MIKROPROTSESSORLAR VA MIKROEHM ASOSLARI

Texnika oily o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma

Muxarrir: Toshmatov F.
Rassom: Karashuk A.
Texnik muxarrir: Saidxonov SH.
Musahhih: Rasulova M.
Kompyuterda sahifalovchi: Ro'zieva N.

"Farzay-Poligraf" bosmaxonasida chop etildi.
Times New Roman garniturasi. Shartli bosma tabog'i 25,25. Ofset qog'ozi. Bosishga ruxsat etildi 15.02.2012.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani.