

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI
“AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARUV” KAFEDRASI**



**« AVTOMATLASHTIRISHNING
MIKROPROTSESSORLI VOSITALARI »**

fanidan o‘quv uslubiy majmua

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI
ENERGO - MEXANIKA FAKULTETI
“AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARUV” KAFEDRASI**

«TASDIQLAYMAN»
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
_____ **N.A. Abduazizov**
“ _ ” _____ **2020 y.**



**« AVTOMATLASHTIRISHNING
MIKROPROTSESSORLI
VOSITALARI»
fanidan
O‘QUV USLUBIY MAJMUA**

NAVOIY - 2020

O.A. Jumayev, “Avtomatlashtirishning mikroprotssessorli vositalari” fanidan O‘quv-uslubiy majmua. – Navoiy: NavDKI. – 2020.

Tuzuvchi:

t.f.d., dots. Jumayev O. A.

Mazkur majmuada “Avtomatlashtirishning mikroprotssessorli vositalari” fanidan namunaviy dastur, ishchi o‘quv dasturi, ma’ruza mashg‘ulotlarining ta’lim texnologiyasi va texnologik xaritasi, ma’ruza slaydlari, ma’ruzalar matni, amaliy mashg‘ulotlarning ta’lim texnologiyasi va texnologik xaritasi, amaliy va tajriba mashg‘ulotlari uchun uslubiy ko‘rsatmalar, nazorat turlari uchun tayyorlangan topshiriqlar variantlari, test savollari, fanda umumiy nazorat savollari va glossariy (izohli lug‘at) jamlangan.

Ushbu o‘quv-uslubiy majmua texnika oliy o‘quv yurtlari “Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqaruv (tarmoqlar bo‘yicha)” ta’lim yo‘nalishlarida mutaxassislik fanlaridan ta’lim beruvchi pedagog-o‘qituvchilari uchun tavsiya etiladi.

O‘quv-uslubiy majmua “Avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasida majlisida (2020 yil “__” avgust № -son bayonnoma) muhokama etildi va fakultetning o‘quv-uslubiy kengashiga tavsiya etildi.

Kafedra mudiri: _____ t.f.d. Jumayev O. A.

O‘quv-uslubiy majmua energo-mexanika fakultetining o‘quv-uslubiy kengashida ko‘rib chiqildi (2020 yil __avgust № -son bayonnoma) va institutning Ilmiy-uslubiy kengashiga tasdiqlashga topshirildi.

O‘quv-uslubiy kengash raisi _____ Karshibayev A.I

O‘quv-uslubiy majmua Navoiy davlat konchilik instituti Ilmiy-uslubiy kengashining 2020 yil “__” avgustdagi № – sonli qaroriga muvofiq o‘quv jarayoniga tatbiq etish uchun tavsiya etilgan.

O‘quv-uslubiy kengash kotibi _____ **Normatova M. J.**

Kelishildi:

O‘quv-uslubiy bo‘lim boshlig‘i _____ **I. A. Karimov**

**NAVOIY KON METALLURGIYA KOMBINATI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI
“AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARUV” KAFEDRASI**



**« Avtomatlashtirishning mikroprotssessorli vositalari »
fanidan**

MA`RUZALAR MATNI

NAVOIY 2020

1- MAVZU: KIRISH.MIKROPROTSESSORLAR, KONTROLLERLAR, MIKROKONTROLLERLAR TO'G'RISIDA TUSHUNCHA (2 soat)

Reja

- 1.Asosiy tushuncha. Mikroprotsessorni paydo bo'lish sabablari, rivojlanish tarixi**
- 2. Mikroprotsessorning interfeysli qismi. Registrlar.**
- 3. Mikroprotsessorning sistemali registrari**

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 $(2-3) \cdot 10000$ 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:

O'lchash chegaralarini avtomatik ravishda belgilash, addaptiv va mul'tiplikativ xatoliklarni tuzatish;

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 tekshirilayotgan kattaliklarning o'rtacha qiymatini aniqlash; variatsiyalarni, dispersiyalarni, o'rtacha kvadrat qiymat va boshqalarni hisoblash;

5. Qilinayotgan sarflarni hisoblash, termoelementlarning nohiziqli 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, uzluksiz 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.

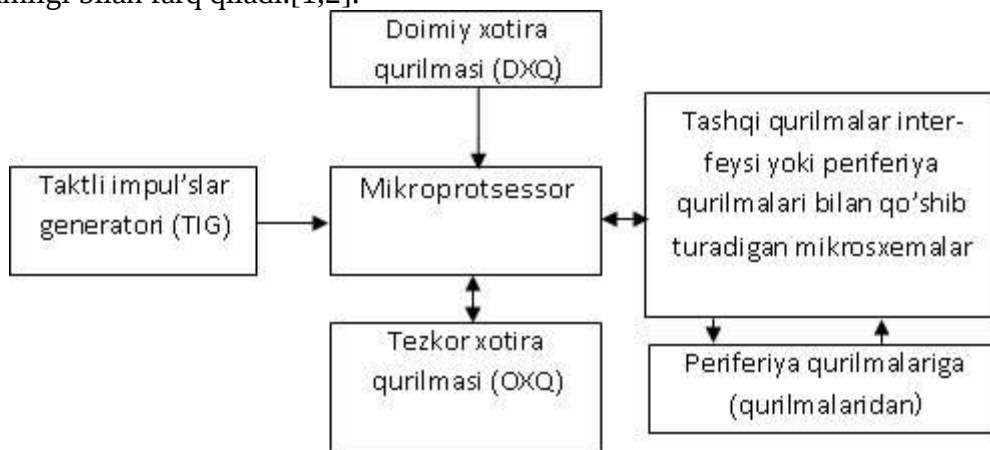
Mikroprotsessor nima?

MP – bu funktsional to'tallangan, programma orqali boshqariladigan qurilmadir. MP arifmetik logik-qurilmadan, boshqaruvchi qurilmadan, ichki registrlar va interfeys vositalaridan (ALQ, BQ, registrnlarni 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 programmashtiriladigan yoki sozlanadigan KIS, yoki aniqrog'i mantiqiy funktsiyalari programmashtiriladigan 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 mm² 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;

- buyruqlar registri va mikroprotsessor registrlaridan operandlarni tashkil etish adreslarini o'qish;
- operatsiya natijalarini xotiraga yozish;
- dasturning keyingi buyrug'ini aniqlash.

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 registrari 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'zilar qator protseduralar bajarilishi paytida ishlatilishi kerak.

Mikroprotsessorning interfeysli qismi.

Mikroprotsessorning interfeysli qismi shaxsiy kompyuterning shinasini 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 shinasini 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.

Registrarlar.

Registrarlar 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.

Registrarlar 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. Registrarlar 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 triggerlarni schyotli kirishiga ulangan. Son registrga 2 usulda yozilishi mumkin:

1. Paralel
2. Ketma-ket kodlar bilan.

Ketma-ket bilan sonni yozishda katta razryadli triggerlarni 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 o'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 paralel kodli shinaga uzatiladi. Paralel 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 paralel kodini ketma-ket kodiga aylantirish mumkin. Sonni chapga siljitish uchun kichik razryadli triggerlarni birlik chiqishini kechiktiruvchi element orqali katta razryadli triggerlarni schyotli kirishiga ulash kerak. Ko'pincha EHM larda reversiv siljituvchi registrlar ham ko'p qo'llaniladi. Hozirgi paytda registrlar integral mikrosxema ko'rinishida ishlab chiqarilmoqda.

Triggerlar EHM ning xotira va arifmetik 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. Triggerlarni kirishiga beriladigan har bir signalga muvofiq u holatini o'zgartirish uchun hisobli kirish rejimi qo'llanildi. Buning uchun triggerlarni alohida kirishlari o'zaro birlashtirib ulanadi.

Triggerlar amalda inertsiasiz. 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 protsesor tarkibiga kiradi va mashina dasturi orqali ularga murojaat o'rnatilishi mumkin.

Registrlarga 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 registrnlarni ko'rib chiqamiz. I486 protsessori 16 registrni o'z ichiga oladi. Registrnlarning ko'pchilik qismi 2 so'z uzunligiga ega (32 bit) ularning har biri tegishli nomga ega – EAX, EVX va hokazo. Ushbu registrlar quyidagi guruhlariga 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 registrnlari, ushbu registrlar protsessorning holatini aniqlash va o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

Umumiy foydalanuvchiga mo'ljallangan registrlar.

Umumiy foydalanuvchiga mo'ljallangan registrnlari 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 registrnlarni 8086 protsessor registrnlari ismlaridan foydalanib adreslash mumkin: AX, BX, CX, DX, BP, SP, SI, va DI.

Ba'zi registrnlarning 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 – Destination 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 registrnlarini 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 registrnlarida yoki AX va DX registrnlarida bo'lishini talab qiladi. Sikl ni boshqaradigan buyruq bo'lsa sikl schyotchigi sifatida SX registrndan foydalanishni lozim topadi.

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

AX, BX, CX va DX registrnlarining 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 registrnlarning 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. Registrnlarning bunday tuzilishi ularni 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 registrnlari.

Segment registrnlari 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 registrnlari 16-razryadli segment selektoridan iborat, ular xotiraning taqsimlanish jadvalini ko'rsatadi. Ushbu jadval xotiraga murojaat etishga kerakli segmentnlarning 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, podprogrammalarini chaqirish, protseduralarni aktivlashtirish odatda stek ostidan ajratilgan xotira sohasini talab etadi. Stek bilan bajariladigan barcha operatsiyalar SS registrarlari tomonidan boshqariladi. CS registrarlaridan 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 registrarlarining 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 registrarlari.

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 (carry 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 (parity flag) – juft tokligini tekshirish bayrog'i;
- AF (auxiliary carry 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 o'tlatka 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 registrleri 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 registrleri;
- Boshqaruvchi registrler;
- Sozlovchi registrleri;
- Test registrleri.

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

Xotirani boshqarish registrleri:

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

CR0, CR1, CR2, CR3 – boshqarish registrleri. Ko'pchilik tizimlarda Amaliy dasturlar bor registrleri yuklash mumkin emas. Amaliy dasturlar ushbu registrler yordamida matematik

soprotsessorga murojbat etishi mumkin. MOV buyruqlarining ba'zi ko'rinishlari registrnlarni 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 registrnlari sozlovchining kengaytirilgan imkoniyatlarini ochib beradi. U kodli segmentlarning o'zgarishsiz kontrol nuqtalarini o'rnatishga imkon beradi. Ushbu registrnlarga murojaat faqat yuqori darajali dasturlar yordamida amalga oshishi mumkin.

Sozlovchi registrnlari: DRO-DR7

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 sistemnlari 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, registrnlarini tarkiblarini va vazifalarini keltiring.
11. Sistemali shina nima va uni tarkibiga tushuncha bering.
12. Qiymatlar magistrnlari, adreslar magistrnlari boshqaruvchi magistrallarniyo'nalishlari, razryadlari to'g'risida tushuncha bering.
13. Mikroprotsessorlarni sturukturasiga, vazifasiga asosiy parametrlariga qisqacha xarakteristika bering.

2-MAVZU: MIKROPROTSESSORLARNING SINFLARI VA ARXITEKTURALARI. (4 soat)

REJA:

1. Mikroprotsessorlarni sinflash.
2. Mikroprotsessorni umumlashtirilgan sxemasi.
3. Mikroprotsessor va mikroEHM arxitekturasi, MP umumlashtirilgan sxemasi va asosiy amallar bloklarining vazifalari, ishlashi.

1. Mikroprotsessorlarni sinflash.

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

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

1.1. Mikroprotsessorlarni rivojlanish darajasi, parametrlari bo'yicha sinflash.

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

Mikroprotsessorlarni sinflash			
			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
Indeksldaydigan registrning 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	16k	65k
Steklar darajasining soni	2	7-10	OZU
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 $\geq$
Xabarlarini taktlaydigan fazolar soni	1	2	4
Ta'minot manbasining soni	1	2	3

1.2. Mikroprotsessorlarni ishlatiladigan o'rni va boshqa kattaliklari bo'yicha sinflash.

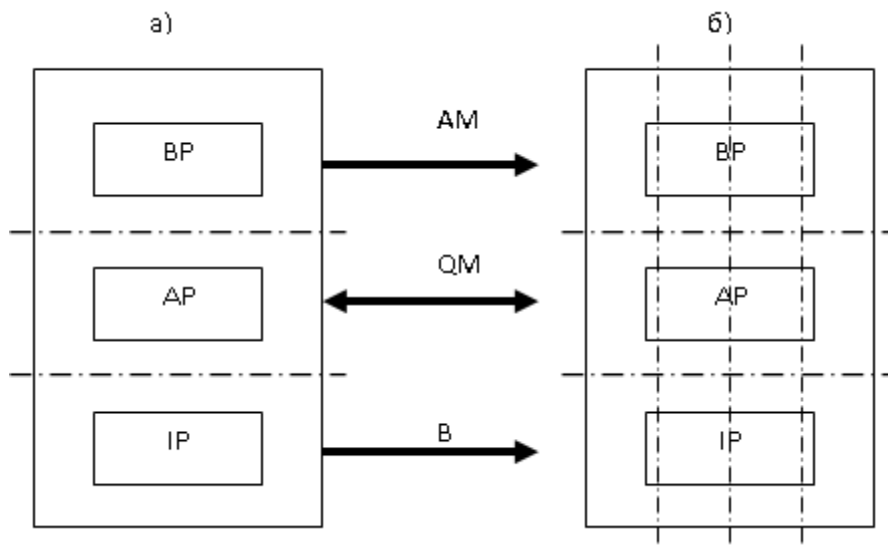
1. Ishlatiladigan o'rni bo'yicha (universal va mahsus MP bo'ladi).
2. Kirish xabarlarining ko'rinishi bo'yicha, ularni qayta ishlashi bo'yicha (uzlukli va uzluksiz xabarlar).
3. Vaqt bo'yicha ishlashini tashkil etish tavsifi bo'yicha (sinxronli va asinxronli).
4. MP komplektida KIS larning soni bo'yicha.
5. MP tuzilishini tashkil etish bo'yicha (bitta magistralli va ko'p magistralli).
6. Bajarilayotgan programmalarining 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; xabarlarining kattaligi (amplitudasi); halaqitlardan himoyalanganligi; yuklamachilik qobiliyati; chiqishlaridagi xabarlarni birlashtirishi; mustahkamligi; doimiyligi va shunga o'xshash.

MP ni funksional 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 funksional tugallangan qismlarga bo'lib chiqish va ularni KIS ko'rinishida tayyorlash kerak. 1.3.a-rasmda uchta kristalli MP yaratishda protsessorning funksional 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 funksional 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 seksiyali MP shunday paytda tashkil bo'ladiki, qachonki logik tuzilgan protsessorning qismlari vertikal va gorizontal tekislik bo'ylab funksional bo'linib KIS ko'rinishida ishlatilsa (1.3.b-rasm).

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

Shunday qilib, seksiyali 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 protsessoridan 16-razryadli protsessorgacha rivojlangan. Uch kristalli MP 32 bitli razryadgacha ega va ularning parametrlari miniEHM va o'rtaEHM bilan tenglasha oladi.

Ko'p kristalli seksiyalangan 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 xabarlarining 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 programmani MP da faqatgina bitta programma bajariladi. Boshqa programmani bajarishga o'tish shu paytda bajarilayotgan programma tugagandan keyingina o'tiladi.

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

1.3. 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].

D² – MOP – ikki diffuziyali MOP – tranzistor;
 I²L – integral injeksiya logika asosida;
 I³L – integral injeksiya izoplanar logika asosida;
 K – komplementarli;

MDP – metall-dielektrik yarim o'tkazgichli;

MOP – metall-okisel yarim o'tkazgichli;

TTL – tranzistor-tranzistor logikasida;

TTL^{SH} – shotki bar'erli tranzistor-tranzistor logikasida;

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

Ikkinchi avlodagi 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 avlodagi 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.

TTL^{DSH} va ESL texnologiyasi asosida qurilgan MP ga K589, K1802 va shunga o'xshash seriyadagi MP lar kiradi,

KIS ishlab chiqarish texnologiyalarining asosiy tavsiflari

1.4-jadval

Tavsiflari	R- MO P	P- MOP	KMOP	TTL	TTL ^{SH}	I ² L	I ³ L	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; 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	-60 dan+125 gacha	-60 dan+125 gacha	-60 dan+125 gacha	-60 dan+125 gacha	-10 dan+125 gacha	-60 dan+125 gacha	-10 dan+70 gacha

Mahkamlangan buyruqlar sistemali komplektlarning asosiy parametrlari.

1.5-jadval

Seriya	Texnologiyasi	Protessorining razryadligi, bit	Seriya KIS ning soni	KIS soni, dona		KIS protessori-ning turi	Mahsul- dorning Ichi
				Protessor	Obramlenie		
K580	n – MOP	8	9	1	4 – 6	KR80 VM80A	250 500
K1801 K1809	n – MOP	16	9	1	1	VM1 VM2	500 1000
K1806	MOP	16	1	1	1	VM2	250
K1801	MOP	16	3	1	1	VM86	2000
K588	k – MOP	16	20	5	3 – 5	VS1 VS2	100 500

Mikrokontrollerlarning asosiy parametrlari

1.6-jadval

KIS belgilari	Texnologiyasi	Razryadligi	KIS soni, dona		Mahsul- dorning ligimining.kor OP/S	Ichi
			Kontrol- ler	Obramlenie		
K1801VE1	n – MOP	16	1	-	300	12
K1816VE48	n – MOP	8-qiymat va buyruqlar	1	-	400	6
K1814VE1	R – MOP	8-buyruq 4-qiymat	1	2-4	50	128x
K1820VE1	n – MOP	8-16-buyruq	1	2-4	100-250	6
K583 VG2	I ² L TTL SH	8-qiymat; 8; 16; 24; 32-buyruq	1	5-10	200-500	

Seksiyali komplektli KIS asosiy parametrlari

1.7 – jadval

Seriya	Texnologiya-si	Razryadligi bit	Komplekti-da KIS ning soni	16-razryadli protsessor-da KIS (IS) soni	Protessorning maxsul-dorligi ming. kor OP/S	Protessorning iste'mol qilish quvvati VA
--------	----------------	-----------------	----------------------------	--	---	--

K583	I ² L TTLSH	8	9	10 – 20 40 – 50	200 – 300	20 – 30	-10 g
K584	I ² L TTLSH	4	6	10-15	300 – 500	8 – 12	dan1
K589	TTLSH	2	8	(30-45)	500-700	30-50	-10
K1800	ESL	4	8	10-20 60-70	1000-2000	50-100	g
K1802				10-20 30-60			
K1804	TTLSH	8	11		800-1000	30-40	-10
	TTLSH	4	11	10-20 50-80 10-20 80-100	800-1000	30-40	g -60 g

1.3. 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 ushbu'larni ta'minlashi kerak:

- berilganlarni baytli qayta ishlashi;
- berilganlarni baytli adreslash;
- rivojlangan vaqtincha to'xtatish sistemali bo'lishi;
- ko'p sonidagi yuqori operativli ichki registrarlari.

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.

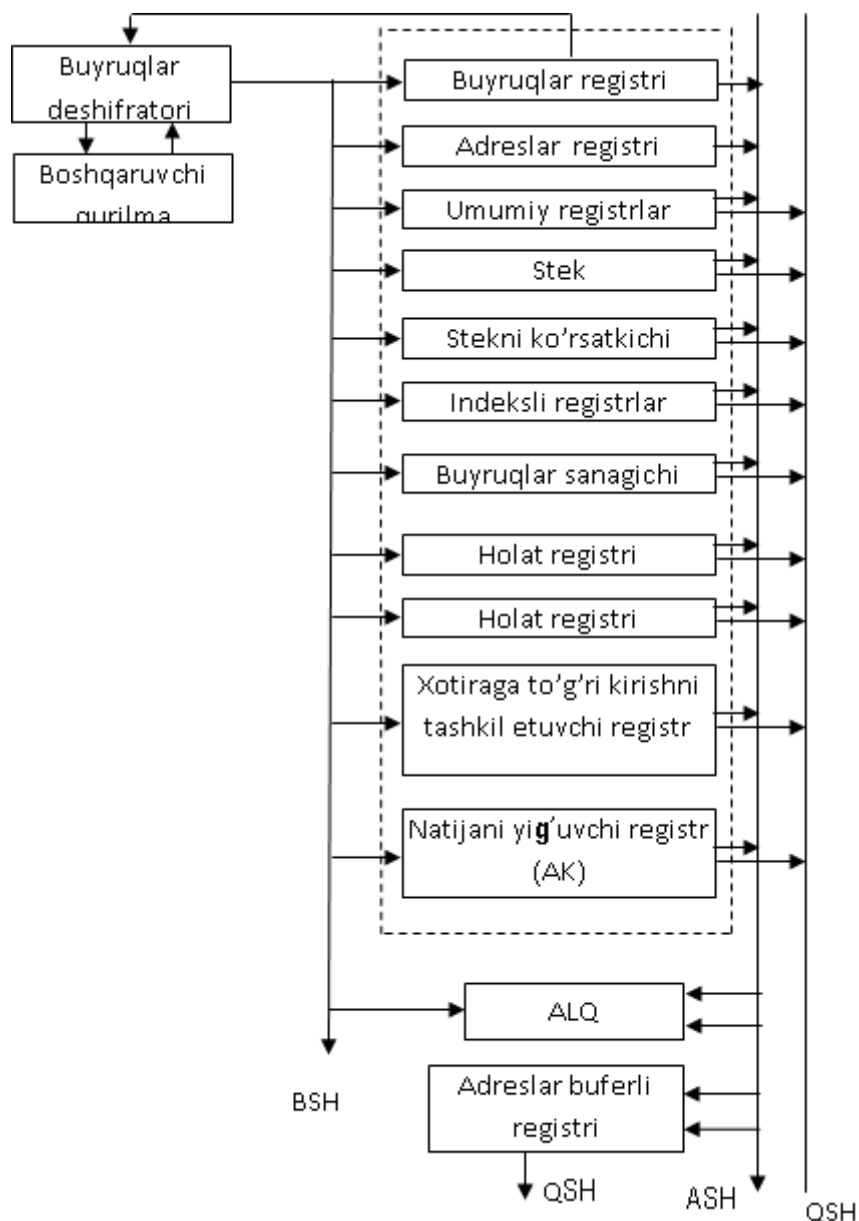
1. ALQ odat bo'yicha, tez ishlovchi ko'chirish registrarlari asosida tuzilgan ikkilik kodlarini jamg'aruvchisidan tashkil topgan. Registrlar operandlarni vaqtincha saqlash va surish uchun ham ishlatiladi. Bu qurilma ushbu amallarni bajaradi: qo'shish, ayirish, ko'chirish, mantiqiy "I", mantiqiy "ILI", 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 qobiliyatiga 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 akkumulyatorga turadi. Qo'shish bajarilgandan keyin natija (berilgan so'z) ALQ ga saqlanishga yuboriladi.

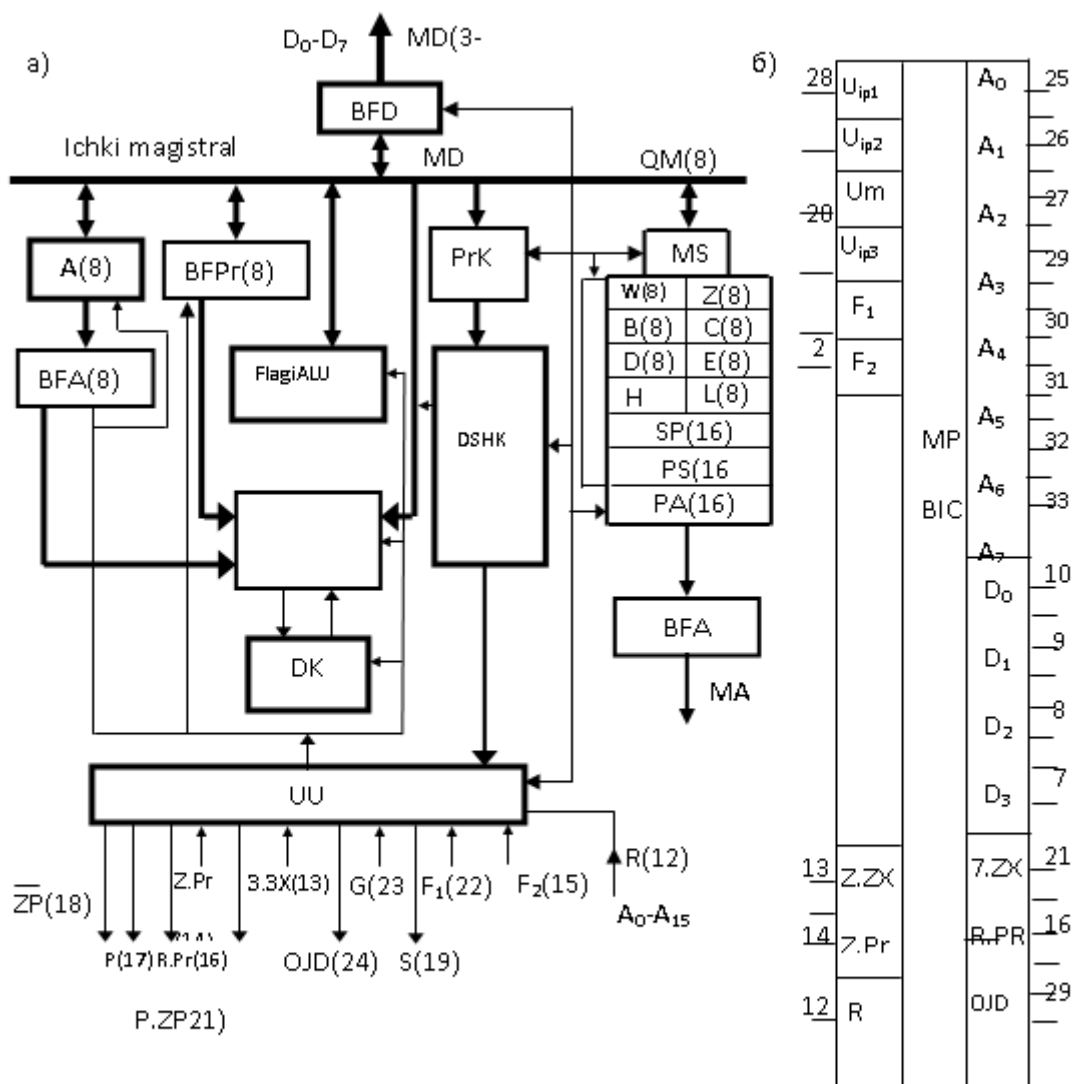


1.4-rasm. Bitta kristalli rivojlangan MP mantiqiy tuzilishi

Berilgan so'zlarning qiymatlarini o'zgartirish va tekshirish kerak bo'lganda ham ALQ dan foydalansa bo'ladi. ALQ ning bajaradigan vazifasi (funktsiyasi) 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 registrleri. Registrlar har qanday MP ning muhim tarkibiy qismlaridan biridir. 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 registrning 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 ishlatilishi mumkin.

MP larda registrning 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 manipulyasiya qilinganda MP ning asosiy registrlari ishlatiladi. Ko'pchilik arifmetik va mantiqiy amallar kodi (ALQ) va AK dan foydalanish 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 operandlarni 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 mumkin. Masalan, AK ning hamma razryadlariga ikkilik nollarini yozib uni tozalashimiz mumkin. AK ning qiymatlarini chapga, o'nga surish hamda 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 shinalariga ulangan har qanday adresli bloklardan olish mumkin. Biroq, amaliyotda 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 registrning (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 chiqishini adresli shina deyiladi va xotira oblastini yoki ayrim paytlarda kirish/chiqish portlarini tanlash uchun foydalaniladi. Buyruqni dekodlagandan 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 shinasini bilan ulangan. Biroq BRg shinalaridan buyruqlarni faqat qabul qiladi. Shinalarga qiymatlarni esa uzata olmaydi.

BRg ning chiqishi buyruqlar deshifradorining 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.

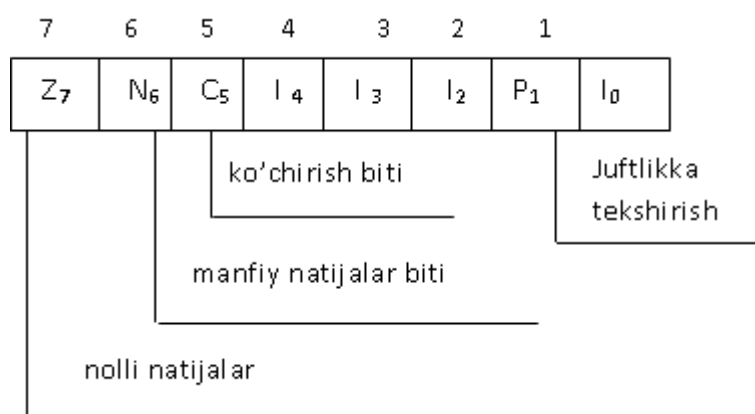
XRg ning razryadlari ALQ va boshqa registrlardan foydalanib amallar bajarilganda u yoki bu qiymatni oladi. Holatlar registri tekshirish, natijalarni eslab qolish "o'tish" kabi buyrug'i bor programmalardan foydalanishga imkon beradi.

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'rnatiladi, 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 programmashtirilgan 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 xabarlarini 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 xabarlarini 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 shinasini (interfeysi).

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

MP ning har bir funktsional bloki qiymatlar ichki shinasini bilan ulangan. Lekin BQ dan xabar olmagunicha undan foydalana olmaydi. Ichki qiymatlar shinasini 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 - In First - Out - 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.

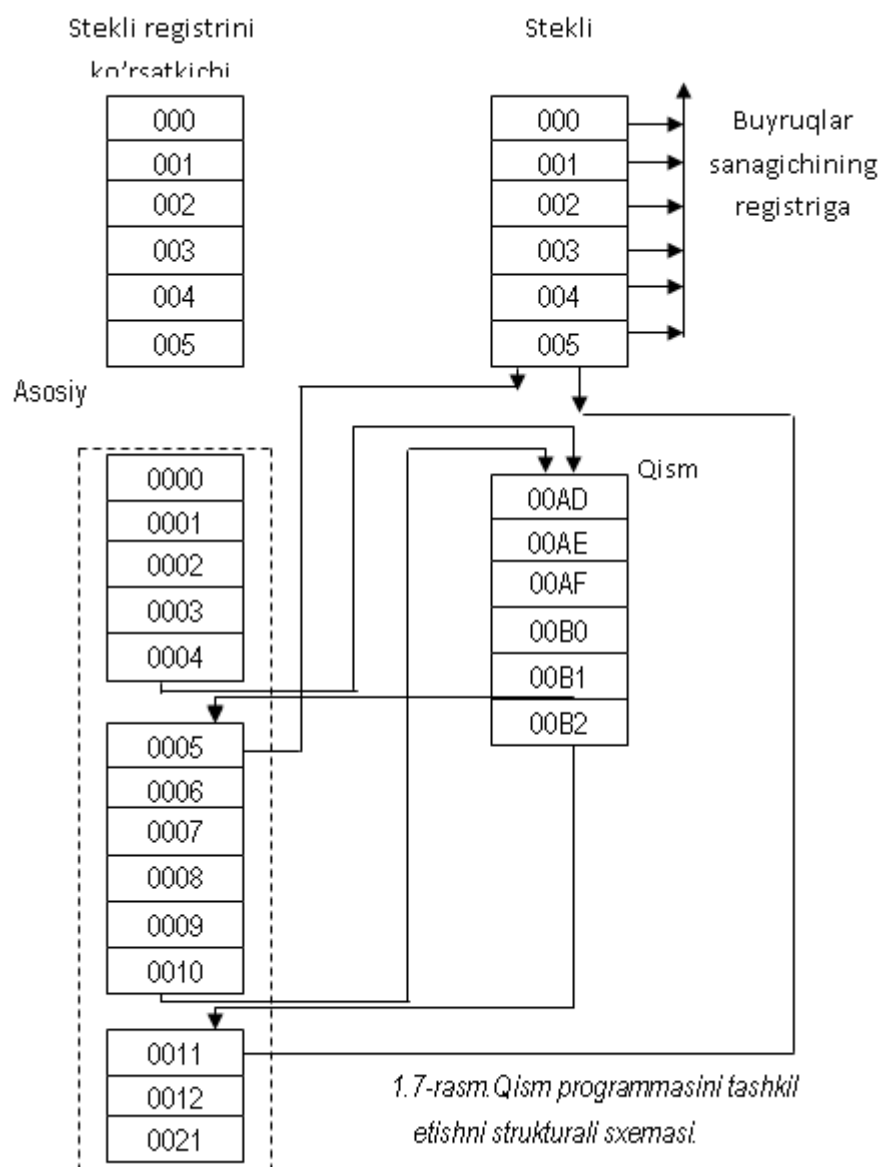
Stekning ko'rsatkich registri stekning o'zgaruvchi cho'qqisi (balandligi) adresini o'z ichiga oladi. Buyruq bajarilishi jarayonida stek ko'rsatkichining, qiymati avtomatik ravishda bittaga (agarda xotira bir baytli so'z bo'lsa), ikkitaga ko'payib yoki kamayib turadi (agarda xotirada ikki baytli so'z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



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

1.5. K1810VM86 mikroprotssessor. K1810 seriyali MPQ KIS tarkibi.

1.5.1. K1810VM86 mikroprotssessor to'g'risida umumiy ma'lumot.

K1810 seriyali MPK tarkibi 1.8-jadvalda, unga qarashli KIS ning asosiy elektrik parametrlari esa 1.9-jadvalda keltirilgan. KIS ni har bir chiqishining ishqobiliyati 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	TTL SH
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	TTL SH
K1810VA86/87	Shakllanish shinas	TTL SH

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/maxqiyamati
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, mA	-/±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 xususiyati 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 registrarlari K1810IR82/83 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 K580VM80 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 K1810VN59A 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 programmashtirilgan 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, $1.66 \cdot 10^6$ 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 shinasini 20chiqishga ega bo'lib, $1 \text{ Mbait} = 2^{20} = 1048576$ bayttacha xotira hajmi bilan bevosita aloqa qilish imkoniyatini yaratadi.

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

17	NMI	CPU	AD0	16
18	INT		AD1	15
19	C		AD2	14
21			AD3	13
22	RS		AD4	12
	RDY		AD5	11
			AD6	10
			AD7	9
23	TEST		AD8	8
			AD9	7
33	MN/MX		AD10	6
			AD11	5
			AD12	4
			AD13	3
30	HLD A(RQ		AD14	2
			AD15	39
			A16/AS3	38
			A17/AS4	37
			A18/AS5	36
31	HOLD(RQ		A19/AS6	35
			BHE/AS7	34
			RD	32
1	GND		WR(L)	29
20	GND		M/IO	28
			DT/R	27
			DEN	26
40			ALE	25
			INTA	24

1.9-rasm. K1810VM86 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi

Xotira segmentatsiyasi fizik adreslarni 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. Ushbushinalar 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'iminining 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 mikroprotssessor VM80 MP ni mukammallashtirilishi natijasida hosil bo'lgan va ularning protssessorlarining arxitekturasini 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 protssessorlarning 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 mikroprotssessor tomonidan bevosita bajarilmaydi, lekin ular VM80 assembler tilidan VM86 assembler tiliga osonlik bilan o'tkaziladi.

Mikroprotssessorning 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 shinasini orqali ikki yo'nalishli mul'tipleksli (qo'shma), turli vaqtda adresli axborot va ma'lumotlar yuboriladi. Siklning 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 taktida 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 registrilari adres tuzilishida qatnashmagan holda tashqi qurilmaga murojaat qilinganida, S4=1, 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 deshifrador 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 mikroprotssessorini INTE to'xtalishiga ruxsat degan chiqishiga o'xshaydi. S6signali ishlatilmaydi va doimo nolga teng bo'ladi.

- 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 bildirishga ishlatiladi. VNE va AO kichiq adresshinasini 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 demultipleksiyalash uchun.

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

- o'qish, EK yoki TK dan o'qish siklini bajarilishini identifikasiya qiladi (M/ signal qiymatiga ko'ra). Ushbu qurilmalar ma'lumotlarini shinaga yuborish zarurligini ko'rsatadi.

- yozish, shinaga mikroprotssessor tomonidan berilgan ma'lumotlarni uzatadi va TK yoki EK ga yozish tsiklini bajarilayotganini ko'rsatadi.

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

DT/ - 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. Shinayaratuvchisini 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 jarayonining MP da to'xtalishi, AD va bir necha boshqaruv signallarini z-holatiga 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 ruxsat 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 qurilmaga murojaat paytida, T2 mobaynida TZ, TW va T4 -MP holatlari to'g'risida ma'lumot	Chiqish (z)
/S7	Shina-holat katta baytining ruxsati	Chiqish (z)
	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 qismprogrammagao'tadi	Kirish
NMI	Yashirilmaganto'xtash, yolg'onchi vektor (2-tur) bo'yicha to'xtash yaratadi; MP ning ichki vositalari bilan (dasturiy) bekor qilinmaydi	Kirish

	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/	Minimal-maksimal, MP ni o'ziga xos rejimda ishlanishini ta'minlaydi.	Kirish
	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
(DE)	Ma'lumot ruxsati Adres-ma'lumotlar shinasida axborot paydo bo'lishini stroblaydi	Chiqish(z)
DT/ (OR/IP)	Ma'lumotlarni yuborish-qabul qilish, AMSH bo'yicha ma'lumotlar o'tkazish yo'nalishini aniqlaydi	Chiqish(z)
M/	Shinaning berilgan siklida EK yoki TK ga murojaat	Chiqish(z)
	Yozish, stroblar, MP yozish siklini bajarayotganini ko'rsatadi	Chiqish(z)
HOLD	Bosib olish so'rovi, MP shinalarini qandaydir qurilmas o'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
/ / (ST2-ST0)	Holat shinalari, bajarilayotgan sikl turini ta'riflaydi, ular boshqaruv signalini ishlab chiqarish uchun zarur	Chiqish (z)
/ / (/) (/)	So'rov-taqdim etish, ko'p protsessorli sistemada protsessorlararo signallar almashinuvida shinalardan foydalanish protsedurasini boshqarish uchun ishlatiladi	Kirish-Chiqish

	Shina blokirovkasi (bandligi), boshqa protsessorlar va qurulumalarni shinaga so'rov yubormasliklari to'g'risida axborot beradi	Chiqish
QS1/QS0 / /	Navbat holati, MP ning buyrug'ining ichki 6-baytli navbatini holatini ko'rsatadi	Chiqish

S4S3 liniyalaridagi kodlarga mos keluvchi sigment registrarlari

1.12-jadval

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

AO	Ma'lumotlar razryadligi
0 0	Hamma so'z (ikkala bayt)
0 1	D15-D8 katta bayt, toqadres
1 0	D7-D0 kichik bayt, juftadres
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.

- tekshirish, WAIT kutish buyrug'i bilan birga ishlatiladi, MP TEST signal darajasini tekshirib, ushbu buyruqni ishlatadi. TEST=0 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/ - 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:

- - holat signallari, bajarilayotgan shina sikli to'g'risida ma'lumot beradi (1.13-jadval). holat signallari shina kontrolleriga yuboriladi, u o'z navbatida deshifراسiya 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

Navbatni holatiga mos bajariladigan vazifalar.		
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

/ - / – 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:

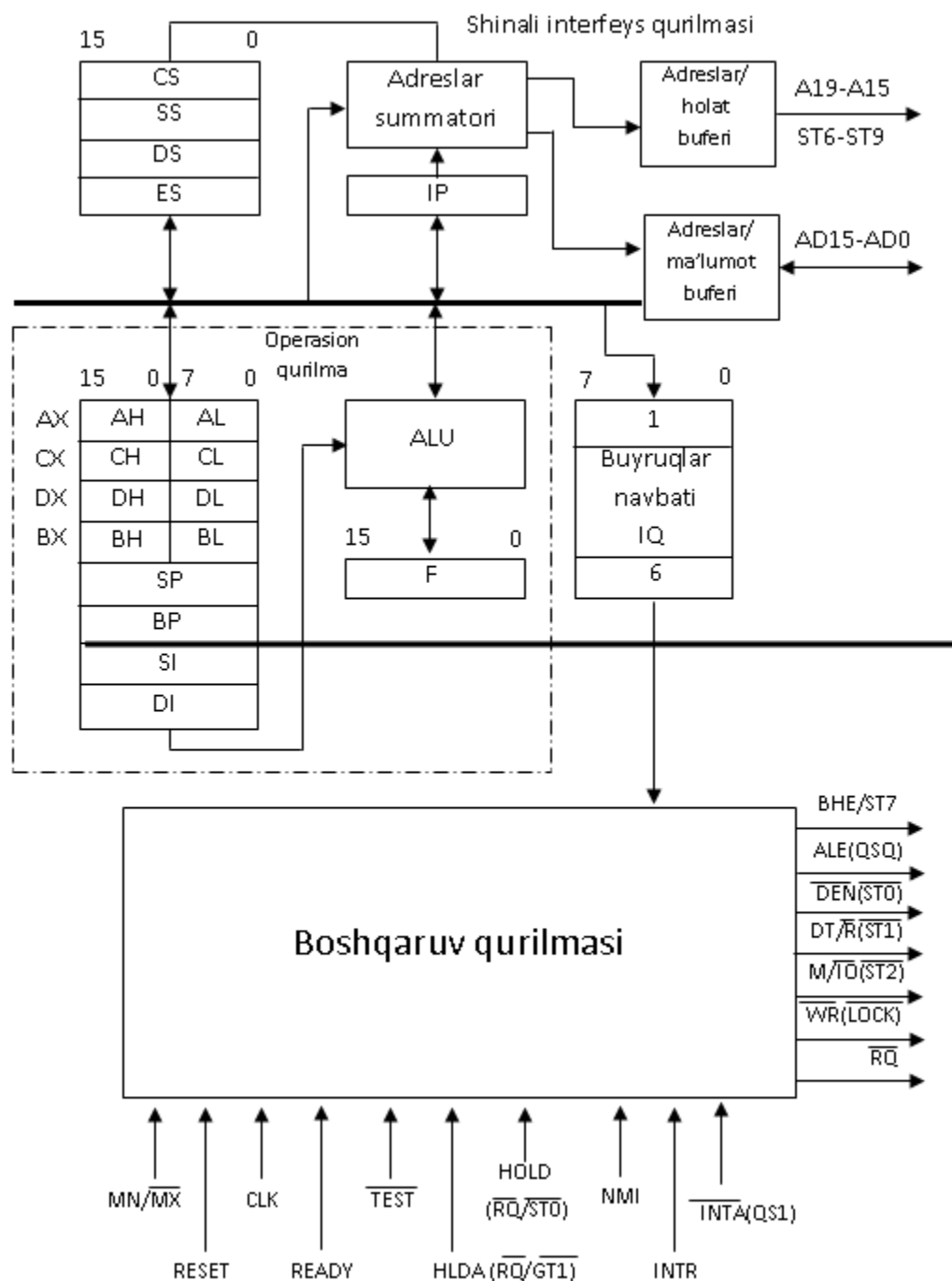
- 1) Umumiy resurslarga o'tishini talab qiladigan va lokal shinaga ulangan qurulma bitta taktli uzunlikdagi so'rov (birinchi) impul's yaratadi;
- 2) Joriy davrning oxirida MP javob (ikkinchi) impul'sni uzatadi, u lokal shinaga o'tish imkoniyati borligini tasdiqlaydi. Keyingi taktda MP adres-ma'lumotlar 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 shinasida RQ/GT1 shinasidan so'rov bir vaqtda kelganda yuqoriroq afzallikka (prioritetga) ega. Agar RQ/GT0 shinasida so'rov MP RQ/GT1 signal bo'yicha boshlang'ich holatga keltirish holatida bo'lgan vaqtda 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.

– 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 ruxsat bermaydi. Shina so'rovi tasdiqlanganda 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 qurilmalarga operandlar va natija yozuvlarini o'qish uchun murojaat qiladi. Ikkala qurulma parallel ravishda ishlashi mumkin, bu tanlash va bajarish buyruqlari jarayoni vaqtda 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 registrnlarni o'ziga mos buyruq, formati joyida (yoki joylarda) joylashgan uch bitli kod bilan kodlanadi. Ko'rib chiqilayotgan registrnlarni asosiy tayinlanishi vazifalari bo'yicha AX, VX, SX, DX registrlariga ajraladi, ular birinchi navbatda ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi, va SP, BP, SI, DI registrnlari, ular asosan adres ma'lumotini saqlaydilar. AX, VX, SX, DX registrnlari 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 mikroprotssessor registrnlari moslanishi 6.10-jadvalda berilgan, bu yerda FL - F registrini kichikbayti. Qolgan registrnlari bo'linmaydigan bo'lib, 16 bitli so'zlar bilan faqat katta yoki kichik bayt ishlatilgan holda ham foydalaniladi. SP va VR ko'rsatkich registrnlari joriy xotira segmenti stekining ichidagi adres siljishini saqlaydi, SI va DI indeks registrnlari esa mos ravishda joriy

ma'lumotlar segmenti va qo'shimcha segmentida adres siljishini saqlaydi, lekin operandlarni adreslashiga ushbu registrlar ishlatilganda xotira segmenti almashishi mumkin. Registrnlarni 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 registrnlari bajaradi.

K580VM80 va K1810VM86 MP holat registrnlarni 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 (kichikbayt)	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 elementlarininghisobi
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 bayroqqa 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.

FH								FL							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
X	X	X	X	OF	DF	IF	TF	SF	ZF	X	AF	X	PF	X	CF

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 holda 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 a₃ 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.

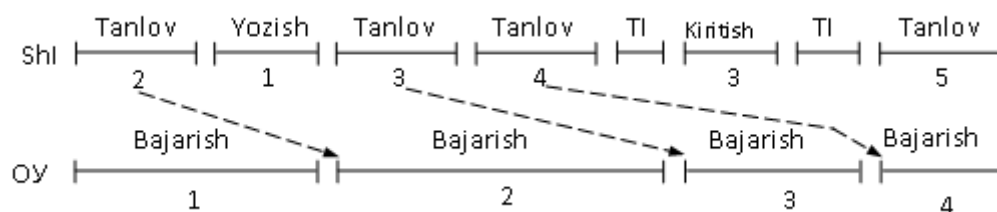
IF – trassirovka bayrog'i (kuzatish). IF=1 da MP buyruqlarga birma-bir o'tish ish rejimiga (qadamli) o'tadi, programmalar tekshirilishida ishlatiladi. Mos programma ostiga o'tish maqsadida har bir buyruq, bajariganidan so'ng ichki registr tarkibini indikasiya qilishni ta'minlaydigan birinchi tur ichki 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 operasion qurilma bo'yicha kiritish-chiqarish portlari orasida almashuv operatsiyasini bajaradi. Operatsion qurilma 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 registrarlari 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 registrarlari 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 4 ta 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.

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 vazifalarini keltiring.
10. MP umumlashtirilgan strukturali 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. Mikroprotsessornlarni 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 mikroprotsessornlarni alohida xususiyatlarini keltiring va ularni xarakteristikalarini soddalashtirng.
17. Pentium 4 Mikroprotsessornlarni eng muhim xususiyatlarini ayting.
18. Boshqaruvchi qurilmalarni sturukturasi va asosiy vazifalarini tushuntiring.
19. Arifmetik-logik qurilmaning sturukturasi, vazifasi va asosiy bajaradigan ishlarini keltiring.
20. Mikroprotsessori va mikroprotsessori sistema, mikroEHM nima va ularni qanday turlari bor?
21. Hisoblash mashinasi nima va ularni qanday turlari bor?
22. Mikroprotsessornlarni umumiy xotira registrlarini sanang va ularga qisqacha tushuntirish bering.
23. Mikroprotsessornlarni maxsus registrlarini sanang va ularga qisqacha tushuntirish bering.
24. K580, K1886, pentium mikroprotsessornlarini holat registrlarini razryadlari, vazifalari va bajaradigan ishlarini tushuntiring.
25. Mikroprotsessornlarni mikroarxitekturasini nima?
26. Mikroarxitektura nima?
27. Taktli impul'slar generatorini vazifasini keltiring.

3-MAVZU: SEKSIYALI MIKROPROTSESSORLAR.

MIKROPROTSESSORLI SISTEMALARNI LOGIK STRUKTURALARI, MP BOSHQARUVCHI QURIL-MALARINIING TUZILISH ASOSLARI. (2 soat)

REJA:

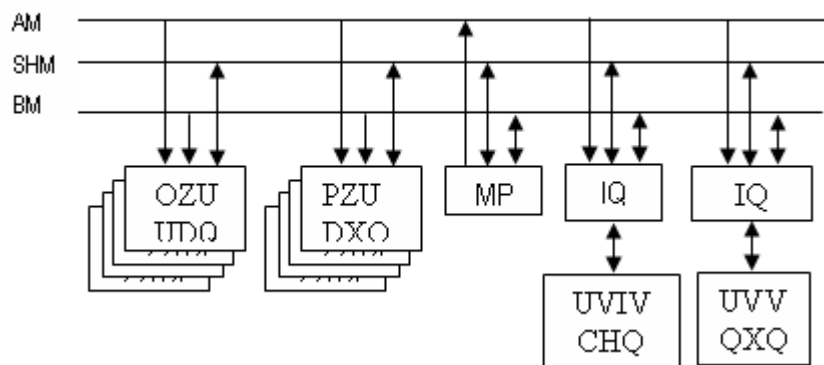
1. Mikroprotsessorli sistemaning logik tuzilishi.
2. Programmalashtiriladigan universal kontrollerlarni logik tuzilishi.
3. Rivojlangan MP sistemasini logik tuzilishi.
4. Mikroprotsessorda ishlatiladigan boshqaruvchi qurilmaning tuzilish asoslari.

3.1. Mikroprotsessorda ishlatiladigan boshqaruvchi qurilmaning tuzilish asoslari.

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'zgaruvchan 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.

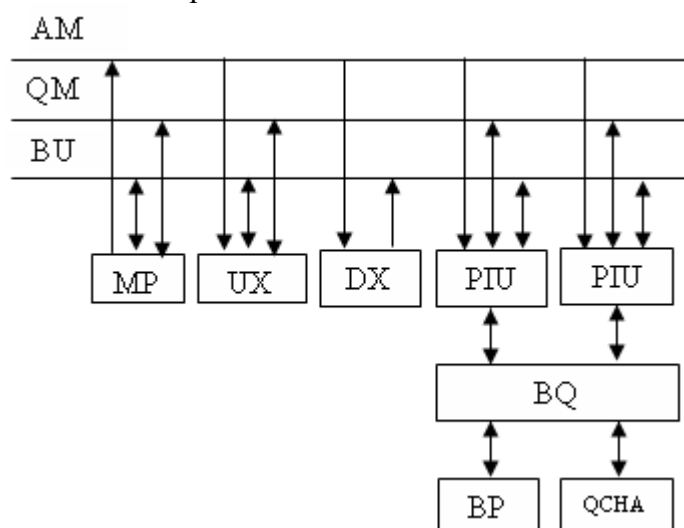
Qiymatlarni uzatuvchi qurilmalar (UVV) – bu qurilmalar, vositalar MP ning registraridan yoki xotira yacheykasidan (displey, pechatlaydigan qurilma, tashqi xotira qurilmasi, boshqaruvchi qurilma va sh. o'xsh.) qiymatlarni o'qish vazifasini bajaradi.

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 (informasion 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.

3.2. 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 seksiyali ulangan mikroprotsessorli KIS komplektlari asosida amalga oshiriladi.

Yuqori darajali integrallashtirilgan integral sxemalarning iqtisodiy-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 xabarlariga reaksiya qilish imkoniyati bo'lgan holda 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-chiqarish 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 programmalashtiriladigan 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 MP ning apparatli imkoniyati yetarli bo'lmasa, u holda magistrallarga xotirani kengaytiradigan UXK va DXQ lar ulanadi ularning xotira maydonlari qo'shimcha kontroller bilan boshqariladi.

Programmalashtiriladigan 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.

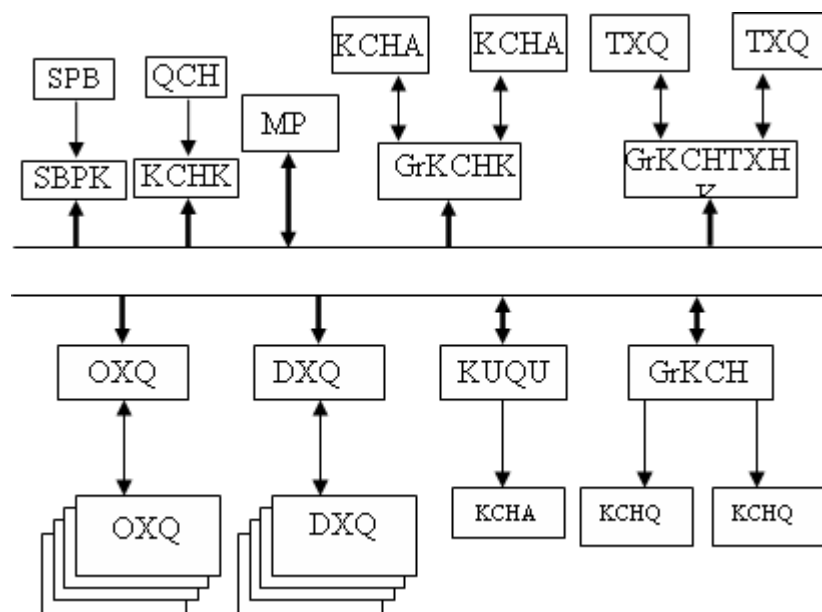
Programmalashtiriladigan interfeysning uzeli (PIU), kiritish-chiqarish apparaturasining (KCHA) tuzilishini, ishlashini (spesifikasini) hisobga olishni va ma'lumotlarni ichki interfeysining ma'lumotli magistralidan har xil KCHA ni interfeisiga o'tishiga imkon beradi.

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.

3.3. 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 podsystemalarida 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.

3.4. 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 mikroprogrammasi 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 programmashtiriladigan xotira qurilmasi (QPXQ-PPZU) asosidagi usul. Bu usulni amallarni bajarish sxemasi yoki apparatli boshqarish usuli ham deyiladi.

2. Programmashtiriladigan 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 birlashtiriladi. 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 mikroprogrammali 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.

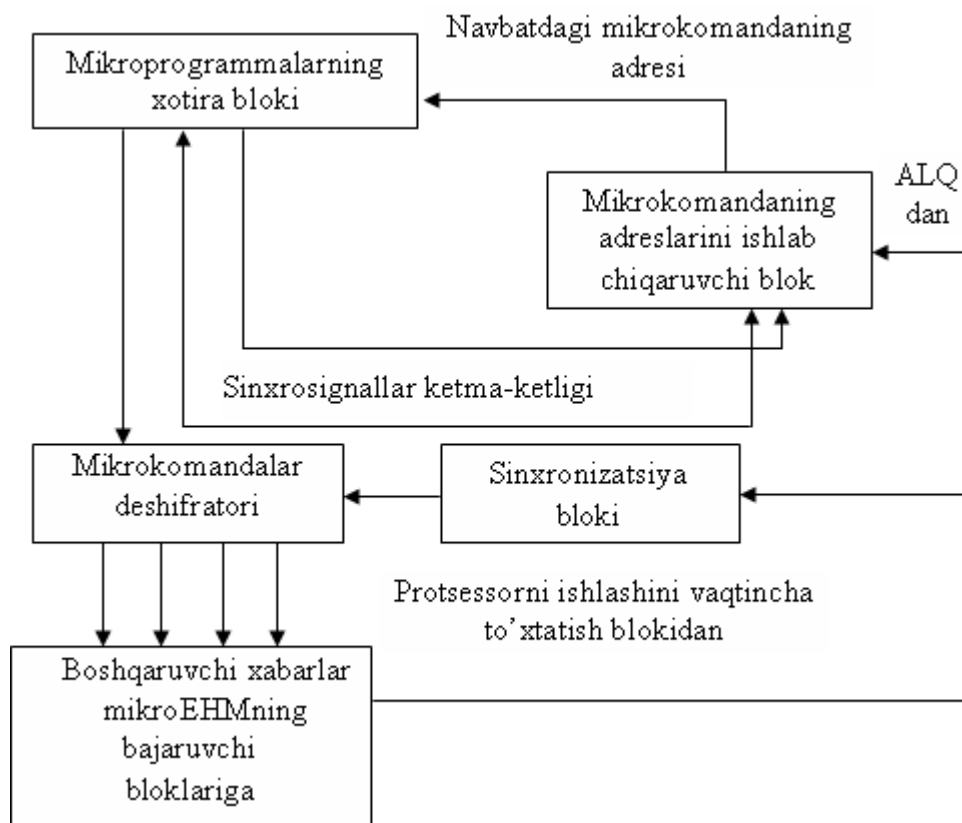
Mikroprotsessorda ishlatiladigan boshqaruvchi qurilmaning MP ni BQ si hozirgi buyruqqa asosan tegishli mikroprooperatsiyalar ketma-ketligini bajarishni ta'minlaydi va bajarilayotgan programmaga tegishli programmaning buyrug'ini tanlashni ta'minlaydi.

2.4-rasmda mikroprogrammali boshqaruvchi qurilmaning umumlashtirilgan sxemasi keltirilgan.

Bu qurilma quyidagi bloklarni o'z ichiga oladi:

1. Mikroprogrammalarining xotira bloki;
2. Mikrokomanda adreslarini ishlab chiquvchi blok;
3. Mikrokomandalar deshifradorining 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.

Nazorat savollari

1. Mikroprotsesor boshqaruvchi qurilmalarini turlari va ularni bajaradigan vazifalari.
2. Apparatli (sxemali) yoki qat'iy 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 deshifratorini 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.

4-MAVZU:MIKROPROTSESSORLARNI ICHKI INTERFEYSLARI. (2 soat)

REJA

1. Mikroprotsessorlarni bloklari orasida ma'lumotlarni almashinuvini tashkil etish prinsipi.
2. Qiymatlarni xotira registrlariga yozish va o'qish jarayonini tashkil etish prinsipi.
3. Ma'lumotlar magistrali, interfeyslarni o'zgartirgichlari.

4.1. 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 –unifikasiyalangan interfeys bo'lishi kerak. Unifikasiyalangan interfeys bu MP sistemasining qurilmalarini o'zaro bog'lanishining yagona negizini belgilaydigan qoidalar to'plamidir.

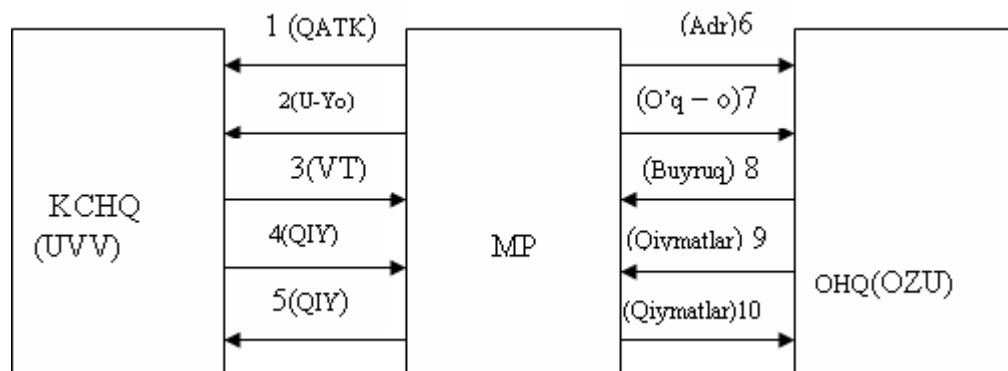
Interfeysning tarkibiga interfeyslar xabarlarining tavsiflarini va ularning vaqt diagrammasini hamda xabarlarining elektrofizik kattliklarini tushintiradigan, qurilmalarning apparatli vositalarini ulanishi, aloqani xarakterlari kiritiladi [2,8].

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 xabarlarini 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.

4.2. Qiymatlarni xotira registrilariga 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, ya'ni ma'lumotlar registrga yozilmaydi. Bu holatda registrning 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, ya'ni $RV=0$ bo'lganda rezistor kaskadlarning chiqishi yuqori qarshilikka ega bo'lgan rejimga o'tadi. Shuning uchun ham registrning chiqishlarini ham ma'lumotli magistrallar shinasiga yondash ulash hech qanday muammoni keltirib chiqarmaydi.

Registrning triggerlarini holatlarini nolga keltirish "Nolga keltirishga ruxsat" (RUO) degan xabar va sinxronizasiyalovchi impul's orqali amalga oshiriladi.

Ko'rilayotgan sxemada registrning 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 registrning o'zini $RgZp$ kirishiga beriladigan $R3p=1$ xabari orqali amalga oshiriladi. (Hamma $RgZp$ kirishlarida $R3p=1$ bo'lsa, kirish xabarlari bir paytda hamma kaskadli registrga yozilishi mumkin). Ma'lumotli xabarlarni kaskadli registrlardan ketma-ket uzatish uchun 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 registrni ishlash jadvalini ko'rib chiqamiz.

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

$RZP1=0$ $RV1=0$

$RZP2=0$ $RV2=0$ $[RgD1] \rightarrow [RgDZ]$.

$RZpZ=1$ $RVZ=0$

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

4.3. 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 magistraldan tashkil topgan.

Adreslar 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 magistralgiga 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 mos tushadi. Agarda 16-razryadli kod ishlatilgan bo'lsa, u holda sistemaga $2^{16}=65536$ ta adres ishlab chiqishga ruxsat beriladi.

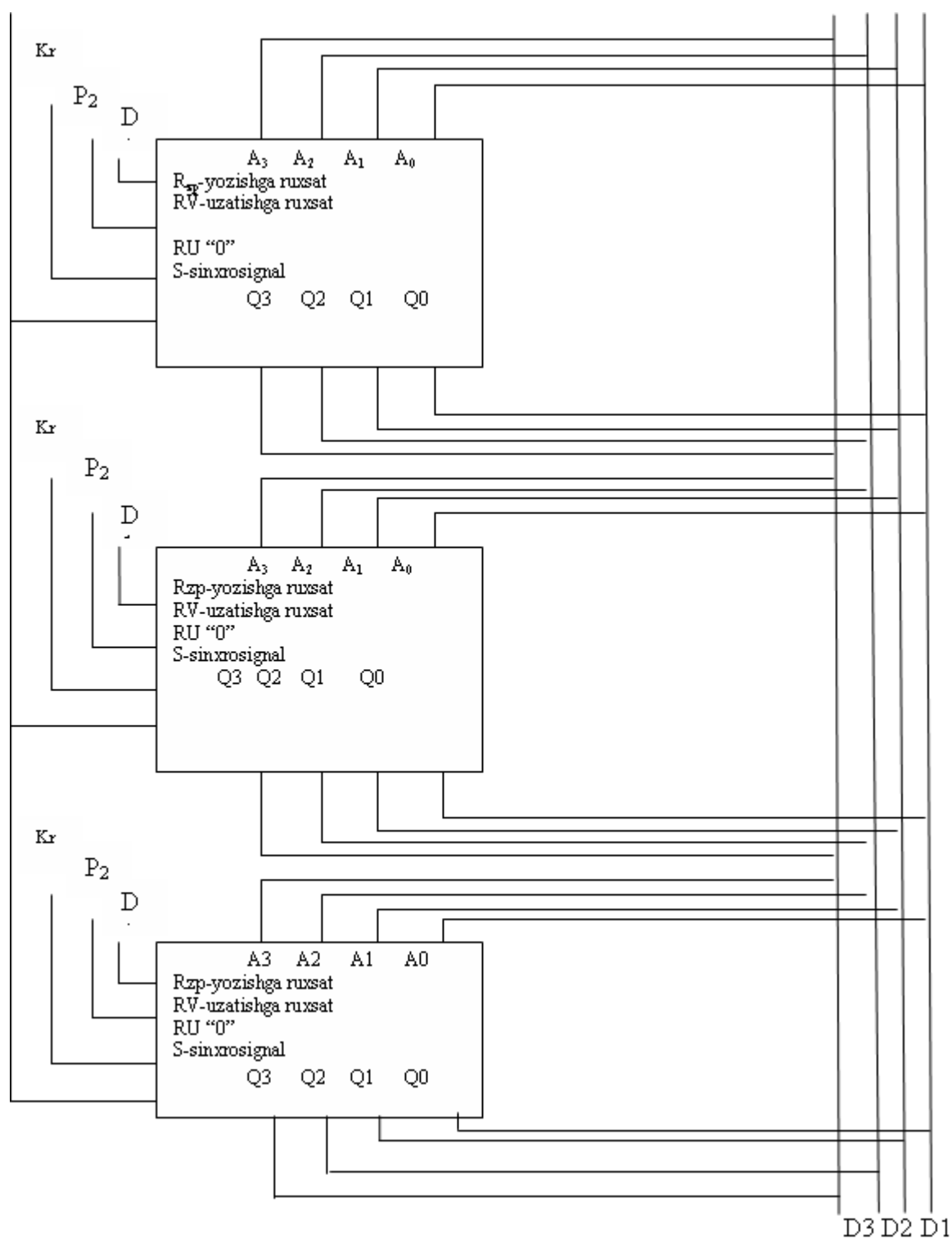
Qiymatlar magistrali. MP, OXQ, tashqi xotira qurilmalari (TXQ) va displey qiymatlarni uzatishi yoki qabul qilishlari mumkin. Boshqa qurilmalar faqatgina qiymatlarni qabul qilishi (DXQ) yoki uzatishi mumkin (pechat qiladigan qurilma). Sistemaning hamma imkoniyatlarini ta'minlash uchun qiymatlar magistrali 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'teplekslash amalga oshiriladi.

Boshqaruvchi magistral. MP va ayrim kirituvchi-chiqaruvchi qurilmalarning shinalari qurilmalarning amallarini aniqlash va sinxronizasiyalash 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 sinxronizasiyalash 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).

Sinxronizasiyalangan impul'slar ketma-ketligini chiqarib turish uchun asosan tashqi yoki ichki kvartsl generator qo'llaniladi. Mikroprotssessor chiqarib beradigan sinxronizasiyalangan 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 xabarlariga 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 registrilarini 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 xabarlarini 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 interfeysga 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'g'ri 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 shinasini 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 sinxronizasiyalovchi vosita bo'lishi kerak.

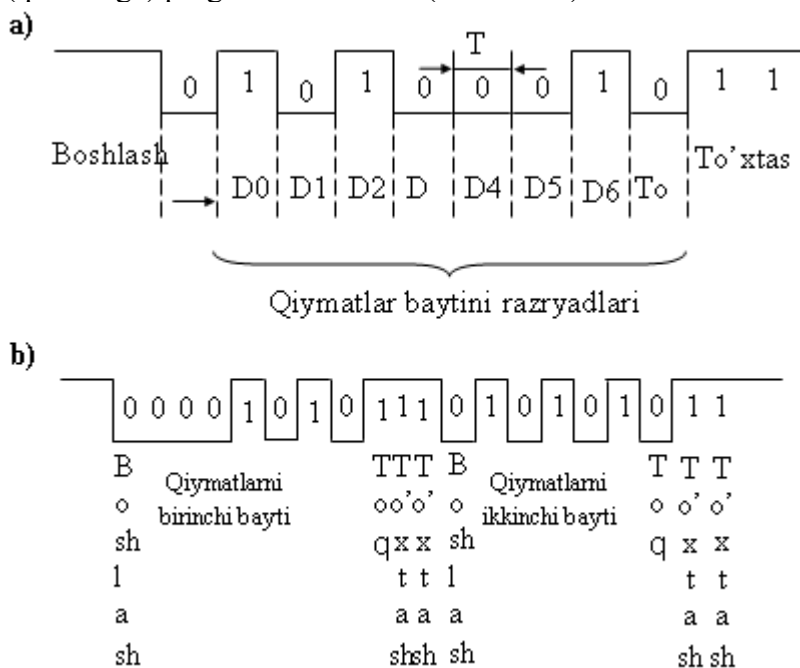
Ketma-ket ma'lumotli xabarlarining formati. Ketma-ket ma'lumotli xabarlar "1" yoki "0" ko'rinishidagi tok yoki kuchlanish orqali tashkil etiladi. Bu qiymat hamma ma'lumotlar formati uzatilib bo'lgunga qadar saqlanib qoladi (3.3-rasmda keltirilgan).

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 sinxrobelgililar uzatiladi (3.4-rasm). Sinxrobelgilarni miqdori (soni) rejimini instruksiyasi yordamida sxemaga (qurilmaga) programma beriladi (o'rnatiladi).



3.3-Rasm. Asinxron rejimda uzatilayotgan qiymatlarning signallarini formati.

1. Ma'lumotlar magistrali nima va uning tarkibiga kiruvchi magistrallarni (shinalarni) turlarini, vazifalarini, razryadligini keltiring.
2. Interfeysni aritekturasini 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. Mikroprotsessor 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 keltiring.
12. Umumiy qiymatlar shinasiga ulangan registrni sxemasini keltiring.
13. Umumiy qiymatlar shinasiga ulangan registrga ma'lumotlarni bir-biriga bog'liqsiz yozish prinsipini tushuntiring.
14. Umumiy qiymatlar ulangan registrga ma'lumotlarni bir-biriga bog'liqsiz o'qish prinsipini tushuntiring.
15. Xotira registrni kirish va chiqishlari qanday holatlarga ega bo'lishi kerak va nima uchun?
16. Registrga qiymatlarni yozish uchun qanday boshqaruvchi signallar berilishi kerakligini va ularni ketma-ketligini keltiring.
17. Registrdan qiymatlarni o'qish uchun qanday boshqaruvchi signallar berilishi kerakligini va ularni ketma-ketligini keltiring.
18. Registrni qiymatlari qanday qilib nolga keltiriladi?
19. Registrni kirishiga sinxrosignallar qachon beriladi va nima uchun?
20. Mikroprotsessorli boshqarish sistemalarida necha xil interfeys qo'llaniladi?
21. Programmashtiriladigan 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 ta'rif 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 registrdan ma'lumotlarni o'qish uchun boshqarish signallarni berilishini vaqt diagrammasini keltiring.

**5-MAVZU: MIKROPROTSESSOR VA MIKROEHM PROGRAMMA
TA'MINOTLARI, PROGRAMMALASH TILLARI. (2 soat)**

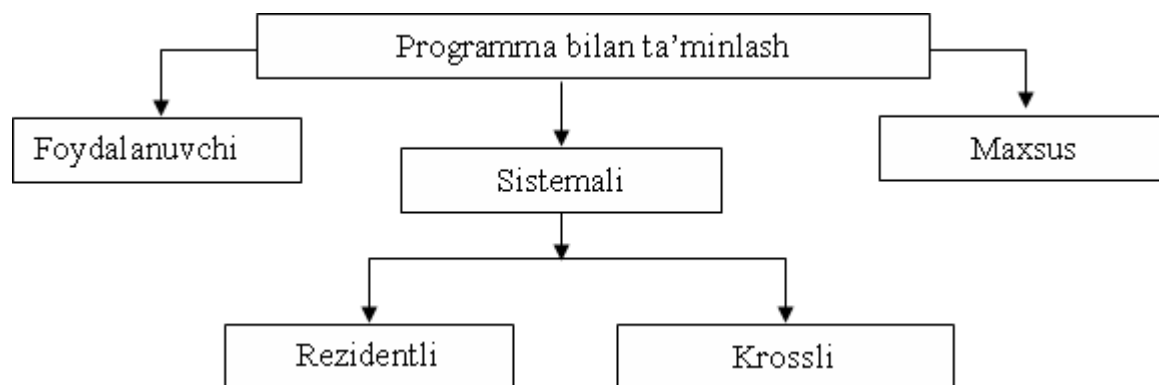
REJA

1. Mikrokontroller va mikroEHM programma ta'minoti
2. Sistemali dasturlar bo'yicha tushuncha.
3. Dolzarb operatsion tizimlar va qobiqlar.
4. Operatsion sistemalar.
5. Mikroprotssessorlarni programmalash tillari.

5.1. Mikrokontroller va mikroEHM programma ta'minoti.

5.1.1. Mikroprotssessorlarni va mikroEHM ni programma bilan ta'minlash.

Programma bilan ta'minlash (PBT) deganda – bu EHM da masalalarni yechishni, programmalarini sozlashni avtomatlashtirishga imkon beruvchi, hamda ko'rsatmalar (yo'llanma) beruvchi programmalar yig'indisi tushiniladi. (4.1-rasm).



5.1- rasm. Programmalarining 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 mikroprotssessorlarni 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.

5.1.2. MikroEHM operatsion sistemalari.

Umumiy ma'lumot. Operatsion sistema apparat va foydalanuvchi 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.

5.2. Sistemali dasturlar bo'yicha tushuncha.

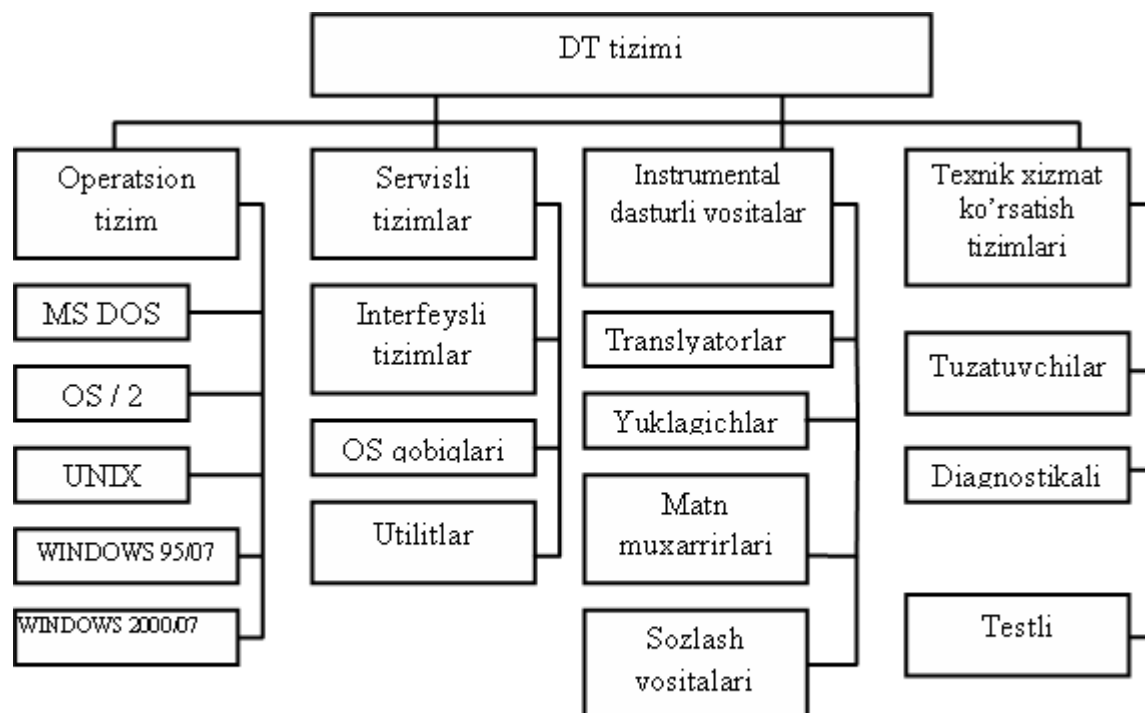
5.2.1. Dasturli ta'minot tarkibi.

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.

5.2.2. 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);
- telekommunikasion 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 qat'iy tavsiya etiladi (qo'shnilarida 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, slydlar 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 jumalarni ajoyib, chiroyli, ma'lum uslubga solingan tasvirlarga o'zgartiradi (ularni, masalan, firma blankalaridagi emblemalar va shapkalar sifatida ishlatish mumkin).

5.3. Dolzarb operatsion tizimlar va qobiqlar.

Operasion 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.

5.4. Operasion sistemalar.

5.4.1. Operasion 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 (protssessor, 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. Operasion 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.

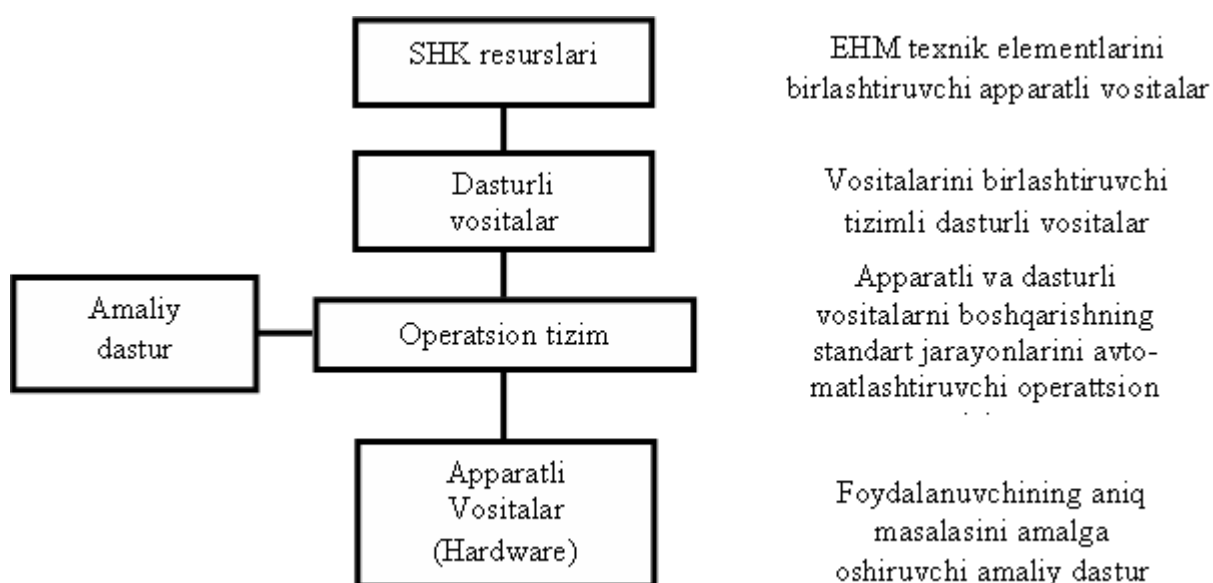
Texnik nuqtai nazardan OT – bu EHM resurslarini va bu resurslarni ishlatuvchi axborotni qayta ishlash jarayonlarini boshqarishni ta'minlaydigan dasturlar to'plamidir.

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 qilishsiz, 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 à 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.

OS/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.

5.4.2. 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, Ensemble 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 diskarga 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 defragmentasiya (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.

5.5. Mikroprotsessorlarni programmalash tillari.

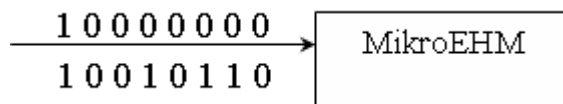
MP larni ishlatish uchun quyidagi programmalash tillaridan foydalanish mumkin [1,2,3,16,19,21].

1. Mashina tili.
2. Assembler tili.
3. Yuqori darajadagi til.

Amaliyotda yaxshi, xatosiz ishlaydigan programmani olish uchun quyidagi programmalashtirish 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.

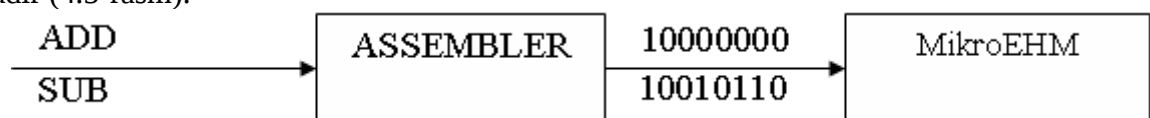


4.4-rasm. Mashina tilida mikroEHM ga ma'lumot kiritish.

Hamma programmalashtirish tillarining ichida mashina tili ko'proq umumiydir. Bu yerda programmist mashina funksiyasidagi 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.

5.5.2. Assembler tilida programmalashtirish.

Assembler tilini ishlatganda programmistni MP dan assembler ajratib turadi. **Assembler** – bu assembler tilidan mashina tiliga o'tkazuvchi (translyasiya qiluvchi) vositadir (4.5-rasm).



4.5-rasm. ASSEMBLER tilida mikrosxemaga ma'lumot kiritish.

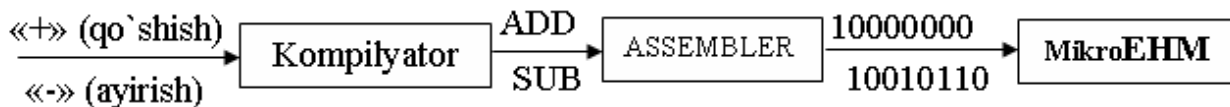
Assembler tilining mashina tilidan afzalligi shundaki, ya'ni bu tilda programmalash mashina kodlariga nisbatan oddiy bo'lgan ramziy belgilarda bajariladi.

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.

5.5.3. 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, funksiyalarga 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 registrilarini 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 katakchalari 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.

5.5.4. 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 ($1 \text{ V N} = 1 \cdot 16^1 + V \cdot 16^0 = 1 \cdot 16 + 11 \cdot 1 = 27$)

— 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 oprostrolarning 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 buyruqlarini simvolik ko'rinishda yozishga to'g'ri keladi. Har bir bunday operator translyasiya yoki assemblerlash 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 1 lta 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 makrobuyruqni makrokengaytirish deyiladi. Bundan tashqari har bir makrobuyruqqa makroaniqlash to'g'ri keladi. Makroaniqlash makrobuyruq 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 «.» belgilari 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 translyasiyalarning natijasini chiqarish maqsadida tashqi qurilmani tanlashni ta'minlash uchun;
- 3) translyasiyani 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 rejimidadasturchi tomonidan har qanday bosqichda berilishi mumkin.

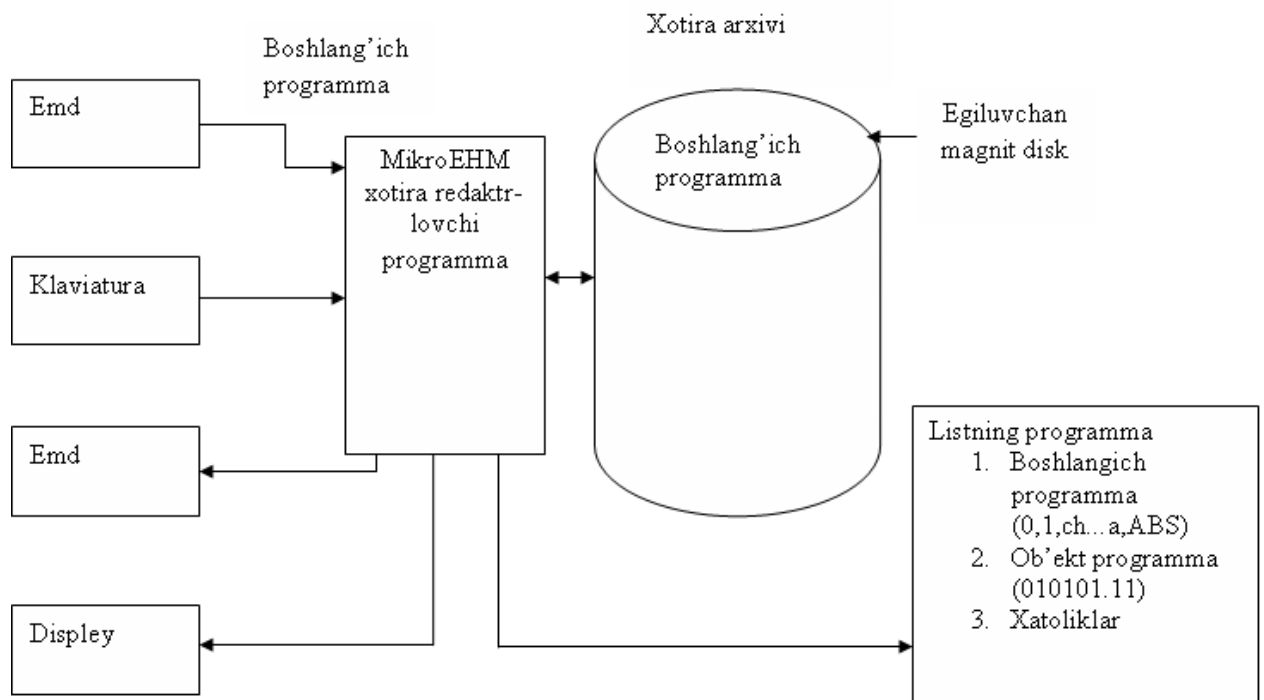
5.6. Programmalashtirish vositalari.

5.6.1. Redaktorlaydigan programmalar.

Redaktorlaydigan programmalar boshlang'ich programmalarini yaratadigan programmalaridir. Redaktorlaydigan programma boshlang'ich programmani qabul etadi (odatda EHM da programmalar klavishlar, magnit lentalar 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 konfiguratsiyasi 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.

5.6.2. Assembler va kompilyatorlar.

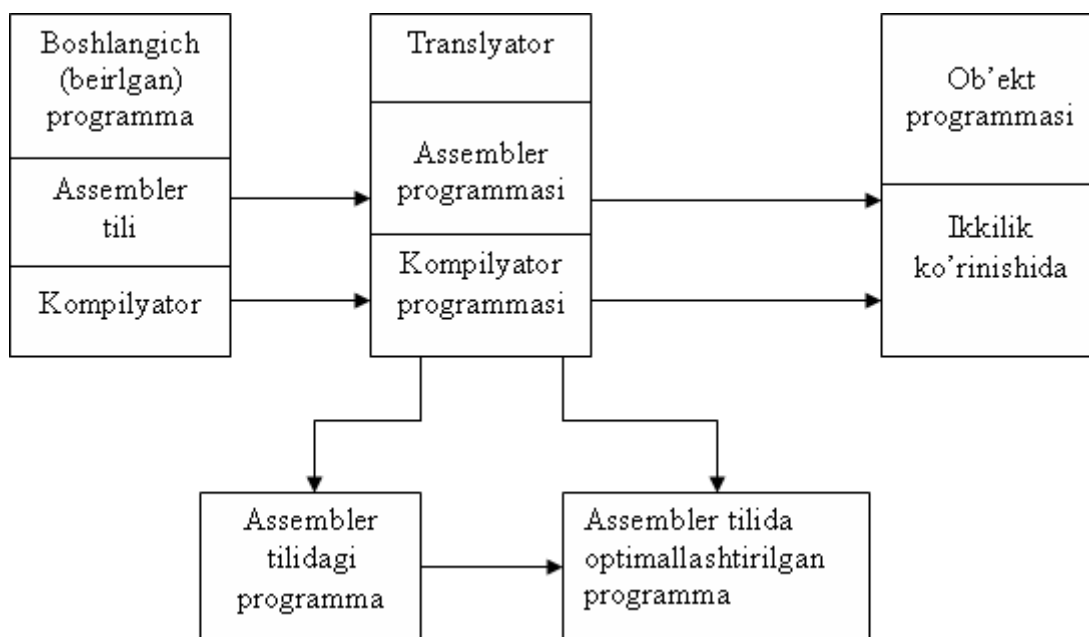
Assembler va kompilyatorlar MP ning ishlashini boshqarib turadigan mashina buyruqlarini boshlang'ich programmadan ikkilik kodga translyatsiya qiluvchi programmalaridir. Kompilyatorlar va assemblerlar boshlang'ich programmalarni oson va arzon yo'l bilan ikkilik kodga (mashina buyrug'iga) o'tkazib beruvchi 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 programmalarni 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 konfigurasiyam quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin. (4.8-rasm)



4.8-rasm. Programmani translyatsiyalovchi sistemaning sxemasini konfiguratsiyasi.

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 (saqllovchilardan) 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 nolinch 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 yuklovchisi 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.

5.6.3. Modellashtiradigan programmalar.

Bular mashinalararo krosskompyuterli programmalaridir. 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'rtisida 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 programmalaridir. 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.

5.6.4. Monitor.

Ko'pgina MP ning mikroEHM sistemali programmalarini boshqarish uchun monitor deb ataluvchi programma bor. Monitor amallar sistemasini (operasion 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 programmalarini 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 (deposit) – 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 klavishlar 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 initsiallashtirish;

WRITE – faylni sanash amalini initsiallashtirish;

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 interpretatori 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 interpretasiyalashdir. 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.

Nazorat savollari

1. Programma bilan ta'minlash deganda nimani tushunasiz?
2. Programmalarining 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. Operasion 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 operasion tizimi qaerda, nimaga ishlatiladi?
15. Windows-NT operasion 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 guruhlariga bo'lsa bo'ladi?
25. Arifmetik buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.

6-MAVZU: MIKROPROTSESSOR VA MIKROEHM BAZALI BUYRUQLAR TIZIMI. MPNING ASOSIY BUYRUQLARI. BAZALI BUYRUQLAR TIZIMI. (4 soat)

REJA

1. Mikroprotsektor va mikroehm bazali buyruqlar tizimi.
2. MPning asosiy buyruqlari. bazali buyruqlar tizimi. bazali buyruqlar tizimi.
3. Bazali buyruqlar tizimi.
4. Buyruqlarni xotiraga adreslash usullari
5. K1810 mikroprotsektorlarida ma'lumotlarni ishlab chiqarish programmalariga namunalar
- 6.

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 mikroprotsektorning 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-razyadli MP buyruq so'zining uzunligi 8 bitga, 16-razyadli 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, ayirish, 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-razyadli bir kristalli K580IK80A mikroprotsektorining buyruqlar tizimi (sistemi).

4.2-jadval

O'tkazish buyruqlar guruhi						
» guruhi						
No	Mnemokodlar	Amal	Mashina davri	Mashina takti	Formati	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 qiymatlarini 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)+I	1	5	1	S, Z, AC, P
25	DCRR	(R) (R)-I	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)-I	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) mikroprotessorov	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 belgilaro'z qiymatlarini saqlab qoladi
60	JMP A16	(PC) A16				

Holat registriningqiymati	Holat registriningqiymati	S Z AC P CY
02	----	S – Ishora belgisi,
03	CY	natijaning katta
06	P	razryadning qiymatini
07	P,CY	oladi
12	AC	
13	AC,CY	Z – nol belgisi
16	AC,P	(agarda natija nolga
17	AC,P,CY	teng bo'lsa Z=1
46	Z,P	bo'lmasa Z=0)
47	Z,P,CY	
56	Z,AC,P	AS – qo'shimcha
57	Z,AC,P,CY	ko'chirish belgisi.
82	S	Mabodo bayt
83	S,CY	tetradalari orasida
86	S,P	ko'chirish bo'lsa
87	S,P,CY	AS=1 bo'lmasa AS=0
92	S,AC	
93	S,AC,CY	P – juftlik belgisi.
96	S,AC,P	Mabodo, qiymatni
97	S,AC,P,CY	baytidi birlarning
		soni juft bo'lsa R=1,
		bo'lmasa R=0
		CY – ko'chirish
		(qarz) belgisi.
		Mabodo buyruq
		bajarilganda katta
		razryad tufayli
		ko'chirish paydo
		bo'lsa yoki katta
		razryadga qarz
		berilsa, u holda
		CY=1, bo'lmasa
		CY=0 bo'ladi

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'yunksiya (I);

OR — dizyunksiya (ILI);

XOR — modul 2 bo'yicha qo'shish (ILI ni inkor etish);

INV — inversiya (aylantirish);

R — A,B,C,D,E,H,L registrlaridan 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 ($z \neq 0$);
 Z — nolli natija ($Z=1$);
 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" ($S=1$);
 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 bajarilayotgan 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 tanlash 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 - E1

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	DA DV	LDA XV	DC XS	IN RS	DC RS	M VI C#	RRC
1	-	LXI D, S	STAX D	INX D	INR D	DCR D	MVI D#	RAL	-	DA D D	LDA X D	DC X D	IN R E	DC R E	M VI #	RRC
2	-	LXI N, S	CHLD	INX H	INR H	DCR H	MVI H, #	DAA	-	DAD H	LDA X	DC X H	IN R L	DC R L	M VI L#	CM A
3	-	LXI SP.C	STAX	INX SP	INR M	DCR M	MVI M, #	STC	-	DA D SP	LDA X	DC X SP	IN R A	DC R A	M VI A, #	CM C
4	MOY V	MO YV, S	MOY V, D	MOY V, Ye	MOY B, H	MOY B, L	MOY B, M	MOY V, A	MO YS, V	MO YS, S	MO Y C, D	MO US, Ye	MO Y C, H	MO Y C, L	MO Y C, M	MO YS, A
5	MOY D, V	MO Y D, S	MOY D, D	MOY D, E	MOY D, H	MOY D, L	MOY D, M	MOY D, A	MO Y E, V	MO Y E, S	MO Y E, D	MO Y E, E	MO Y E, H	MO Y E, L	MO Y E, M	MO Y E, A
6	MOY V	MO Y H, C	MOY H, D	MOY H, E	MOY H, H	MOY H, L	MOY H, M	MOY H, A	MO Y L, V	MO Y L, S	MOY L, D	MO Y L, E	MO Y L, H	MO Y L, L	MO Y L, M	MO Y L, A
7	MOY M, V	MO YM, S	MOY M, D	MOY M, E	MOY M, H	MOY M, L	MO M, M	MOY M, A	MO YA, V	MO YA, S	MO Y A, D	MO Y A, E	MO Y A, H	MO Y A, L	MO Y A, M	MO Y A, A
8	ADD V	ADD S	ADD D	ADD E	ADD H	ADD L	ADD M	ADD A	AD C V	ADC S	AD C D	AD C E	AD C H	AD C L	AD C M	AD C A
9	SUB V	SUB S	SUB D	SUB E	SUB H	SUB L	SUB M	SUB A	SB B V	SBB C	SB B E	SBB E	SB B H	SB B L	SB B M	SB B A
AV	ANA	ANA S	ANA D	ANA E	ANA H	ANA L	ANA M	ANA A	XR AV	XRA S	XR A D	XR A E	XR A H	XRA L	XR A M	XRA A
V	ORA V	ORA S	ORA D	ORA E	ORA H	ORA L	ORA M	ORA A	CM RV	CM RS	CM R D	CM R E	CM R H	MR L	C M R M	CMR A

S	RNS	POP V	JNZ	JMP	CNZ	PUSH V	ADI #	RST 0	RZ	RET	JZ	-	CZ	CALL	ACRST I # 1
D	RNS	POP D	JNC	OUT N	CNC	PUSH D	SCI #	RST 2	-		JC	INH	CC	-	SB RST I #
E	RNS	POP N	JPO	ZTHL	CPO	PUSH H	ANI #	RST 4	RPE	PCH L	JPE	XCHG	CP E	-	XRST I # 5
F	RXP	POP RS W	JP	DI	CP	PUSH RSW	ARI #	RST 8	RM	SPH L	JN	EI	CM	-	RST CP I 7

Mnemanik kodlarni 16 lik kodlariga aylantrish jadvali. 4.3-jadval.

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 kombinasianig 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 qiymatlarniqabullovchining 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 registrning 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 bo'yicha 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 joylashtiriladi. 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 registri 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 registrlari 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 registriga xotiradagi qiymatning kichik bayti, N registriga esa xotiradagi qiymatning katta bayti yuklansin. (L) <- (2-bayt); (N) <- (3-bayt)

SHLD, adres NL juft registridagi 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 –Akkumulyatorida 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 registrda 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.

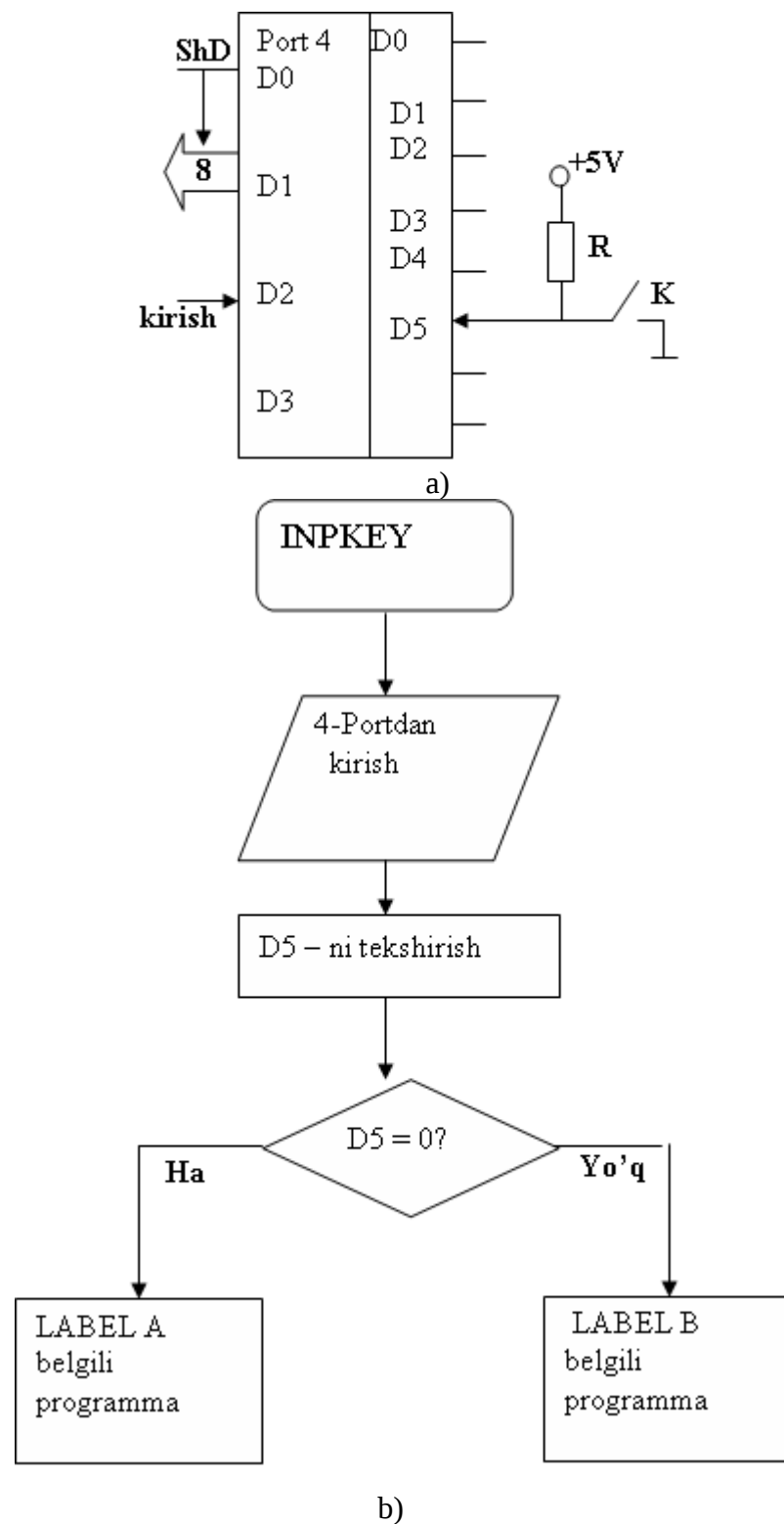
4.8. Programma tuzish uchun misollar.

Ikkilik datchigini holatini so'rash programmasini tuzishga misol. 4.13-rasmda ikkilik datchigini kontaktlarini mikroprotessor 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 keltilgan. 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:



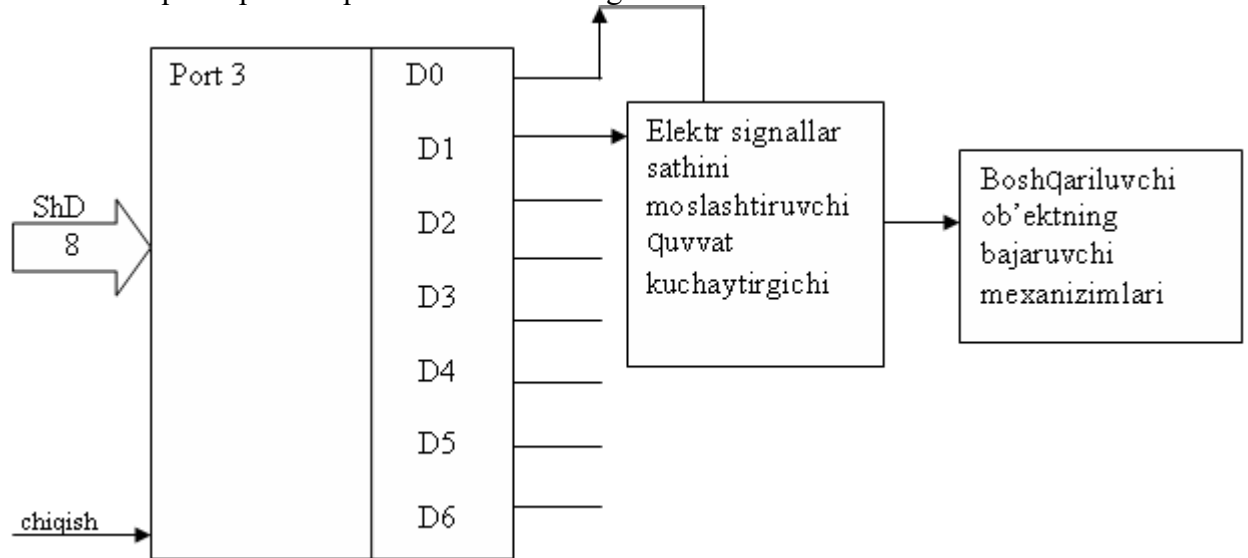
4.13-rasm. Ikkilik datchigini so'rash sxemasi (a) va algoritmi (b).

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.

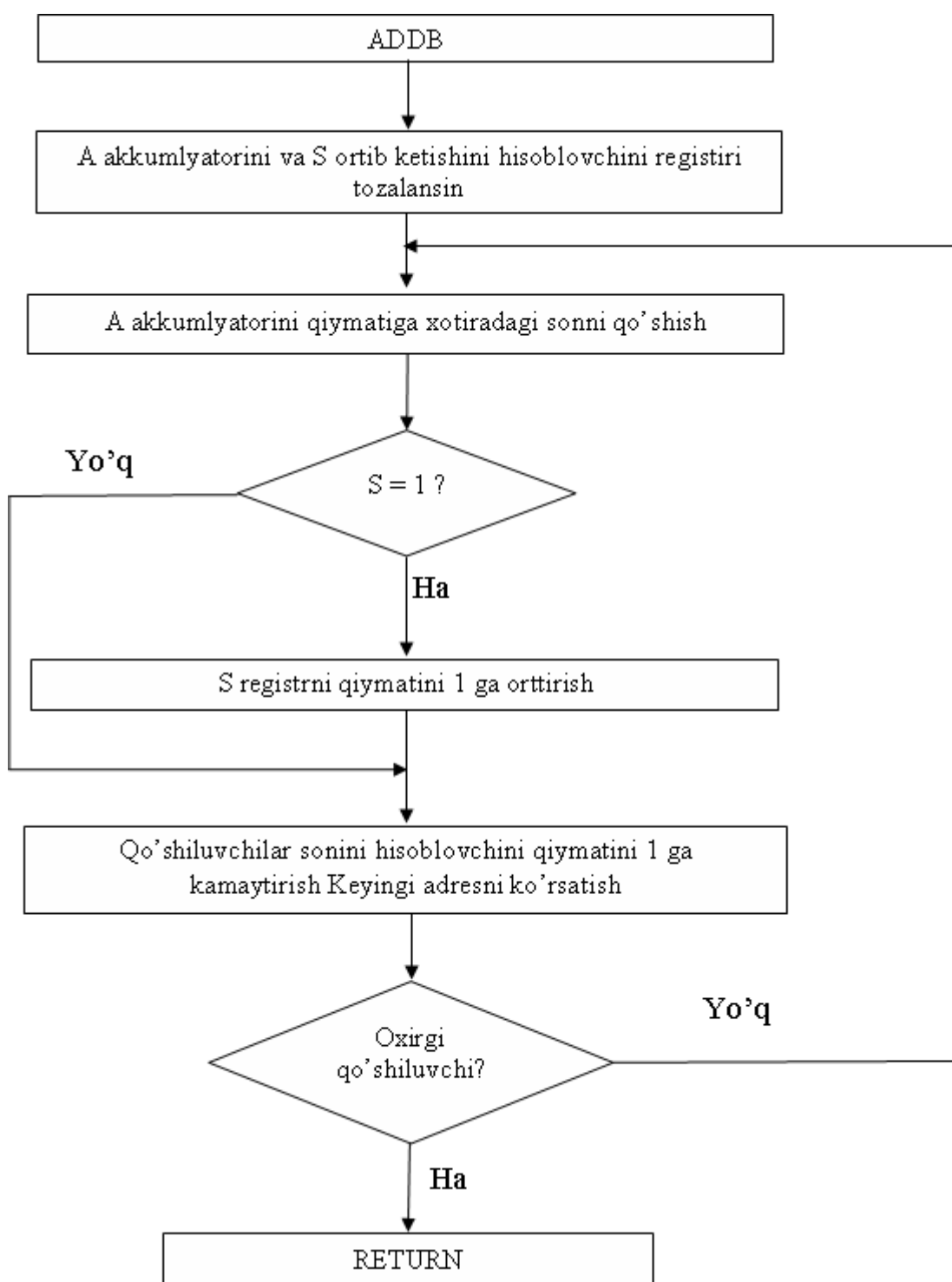
Ko'paytirish funksiyasini hisoblash kabi arifmetik amalni bajarishda quyida keltirilgan qism programmasidan foydalanish mumkin.

Ikki sonni ko'paytirish qism programmasi.

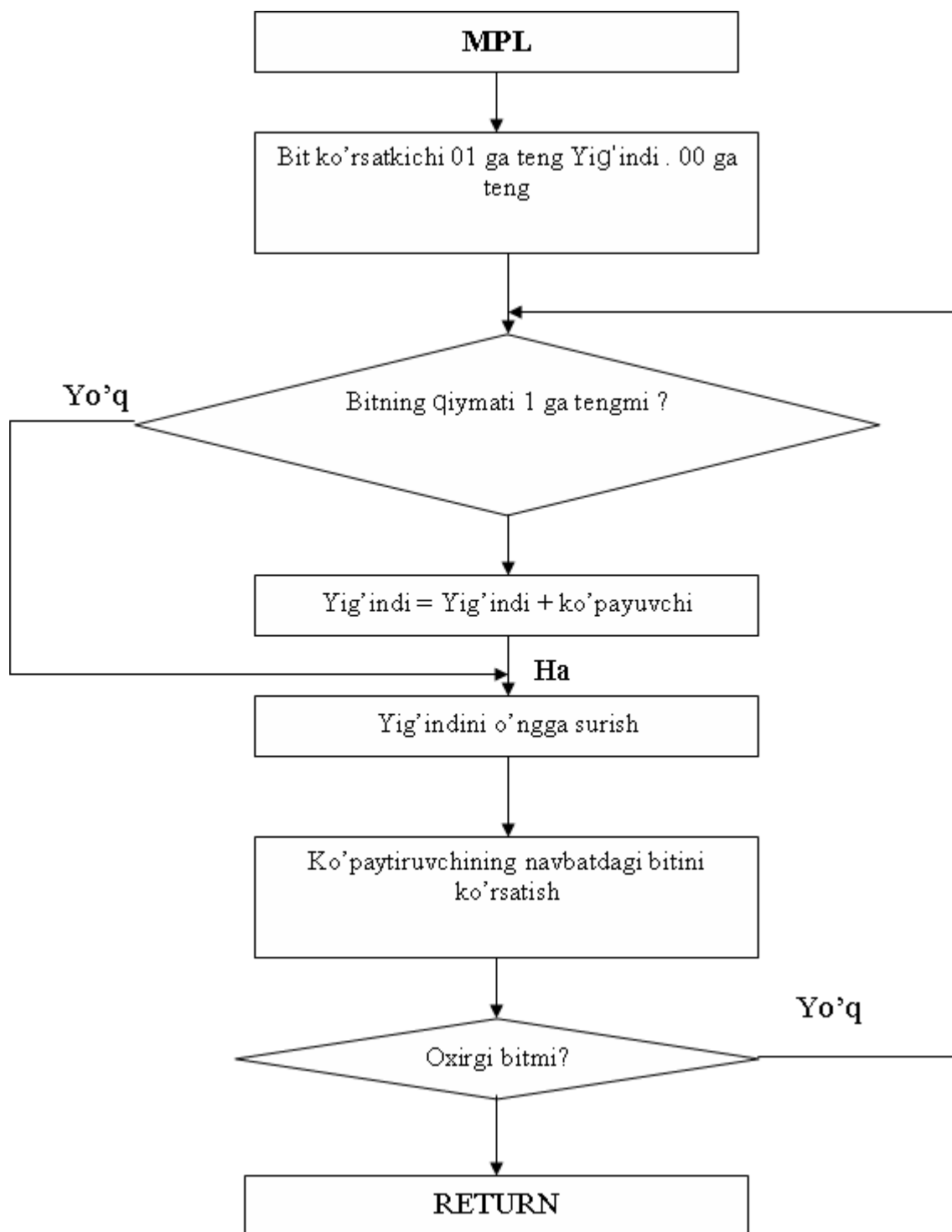
4.6-jadval.

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'paytirish 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'paytirishning katta so'zi
LO-PP1	DW?	kichik so'z
HI-PP2	DW?	2-qisman ko'paytirishning katta so'zi
LO-PP2	DW?	kichik so'z
HI-PP3	DW?	3-qisman ko'paytirishning katta so'zi
LO-PP3	DW?	kichik so'z
HI-PP4	DW?	4-qisman ko'paytirishning 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	

4.7-jadval

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-Yu⁹ 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 holati 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'q*iga 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'minlaydiganqism 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.

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'tishuchun qaytish adresinimodifikasiyalash
	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 aylantirish
XCH	A, R2	natijani shakllantirish
RET		qaytarish

Ikki baytli natijalarni OXQ joylashtirish

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

SHIFTL:

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 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 razryadlarqisman 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	-akkumulyatorni 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 tugallashini 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 simvollarini 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 X Y 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 T S CH SHIIQ BI 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 ш 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)

C 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 simvollarini ishlovchi tomonidan belgilangan ob'ekt ajratib turadi, ularga konstantalar va identifikatorlar kiradi. Kompilyator ajratilgan simvollarining 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	
\xdd	O'n oltilik ko'rinishdagi PEHM kodlarini belgisi(simvoli)	

\ddd va \xdd 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, unsigned int (belgilanmagan butun), long yoki unsigned 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 operatsiyalari
	Razryad bo'yicha ILI	
^	Razryad bo'yicha inkor ILI	
&&	Logik I	

	Logik ILI	Logik operatsiyalari
,	Ketma-ket hisoblamog	
=	O'zlashtirish	Ketma-ket hisoblash
*=	O'zlashtirish bilan ko'paytirish	O'zlashtirish
/=	O'zlashtirish bilan bo'lish	operatsiyalari
%=	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 operatoridan 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'lsa.

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'xtatishini ta'minlaydi. Break operatori bajarilgandan so'ng, boshqaruv to'xtatishdan 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 operatoridan so'ng emas, undan oldinroq olib boradi.

return OPERATORI. **Return** operatori funksiyada berilgan vazifasini yakunlaydi va boshqaruvni chaqirilgan keyingi funktsiyani bosh nuqtasiga qaytaradi. **Main** funktsiyasi 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. Programmalarining 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. Operasion 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 operasion tizimi qaerda, nimaga ishlatiladi?
15. Windows-NT operasion 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 adreslash 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 registrda 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. Ikkilik 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.

7-MAVZU: PROGRAMALASHTIRILADIGAN INTERFEYSLAR. MIKROPROTSES-SORLI SISTEMALARNING MIKROEHM TEXNIK VOSITALARI (INTERFEYSLARI). (2 soat)

REJA:

1. Mikroprotsessorlarga, mikrokontrollerlarga ma'lumotlarni kiritish/chiqarish usullari.
2. Programmalashtiriladigan afzalligi buyicha vaqtincha to'xtatishni ta'minlaydigan blok.
3. KR580VV51A programmalashtiriladigan ketma-ket interfeys qurilmasi
4. MikroEHM da vaqt oralig'ini tashkil qilish.

Ma'lumotlarni ketma-ket almashtirishda ikkita muammo asosiy hisoblanadi[7,17,27,39,41]:

- uzatuvchi va qabullovchilarni bitlarini sinxronizasiyalash;
- 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 sinxronizasiyalash uchun:

- uzatuvchi va qabullovchilarni ishlashini bitta chastotaga sozlaydi;
- uzatuvchi xabarni boshlanishini va tugashini belgilaydigan "start" va "stop" bitlarini tashkillashtiradi;
- qiymatlarni uzatish qisqa (5,9) xabarlarini jo'natish bilan uzatish chastotasiga nisbatan past tanlanadi.

Signallarni yozish bo'yicha asinxron usul stroblanadigan va "so'rash-javob"larga (zaproso-tvet) bo'linadi.

Strob – boshqa signallarni haqiqiy ekanligini tasdiqlaydigan qo'shimcha signaldir. Stroblash signalni fronti va amplitudasi bo'yicha amalga oshirilishi mumkin.

"Zaproso-otvet" (savol-javob) usulida – uzatuvchi qiymatlarni "strob-otvet" so'rovini kutmasdan uzatadi va keyin "strob-zaproso" 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-zaproso"ni 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 sinxronizasiyalash (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 programmashtiriladigan 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 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 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'llaniladigan 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-CD₁₆) joylashgan, ikkinchi 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.

Nazorat savollari

1. Mikroprotsessorlarga, mikrokontrollerlarga 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 qandayholatda 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.

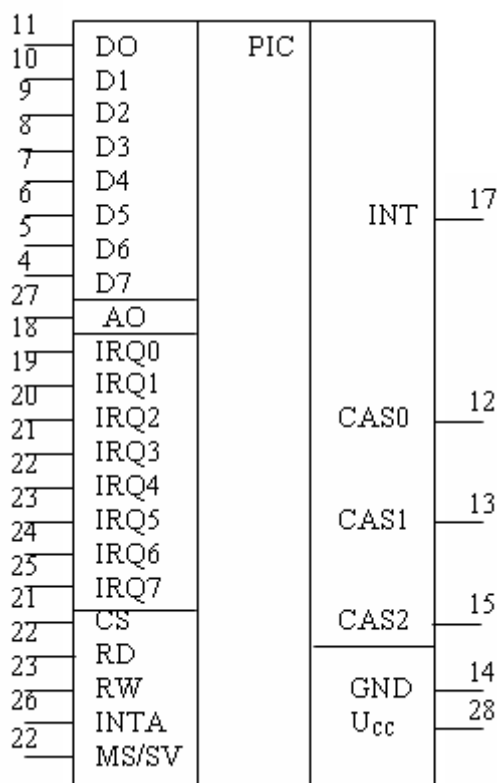
8-MAVZU: PROGRAMALASHTIRILGAN KONTROLLERLAR. MIKROPROTSES-SORLI SISTEMALARNI LOYIHALASH. (2 soat)

REJA:

1. Programmalashtiriladigan afzalligi buyicha vaqtincha to'xtatishni ta'minlaydigan blok.
2. Periferiya qurilmalari uchun programmalashtiriladigan parallel interfeys.
3. KR580VV51A programmalashtiriladigan ketma-ket interfeys qurilmasi.

1. 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.



8.1-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 qurilmalar 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.

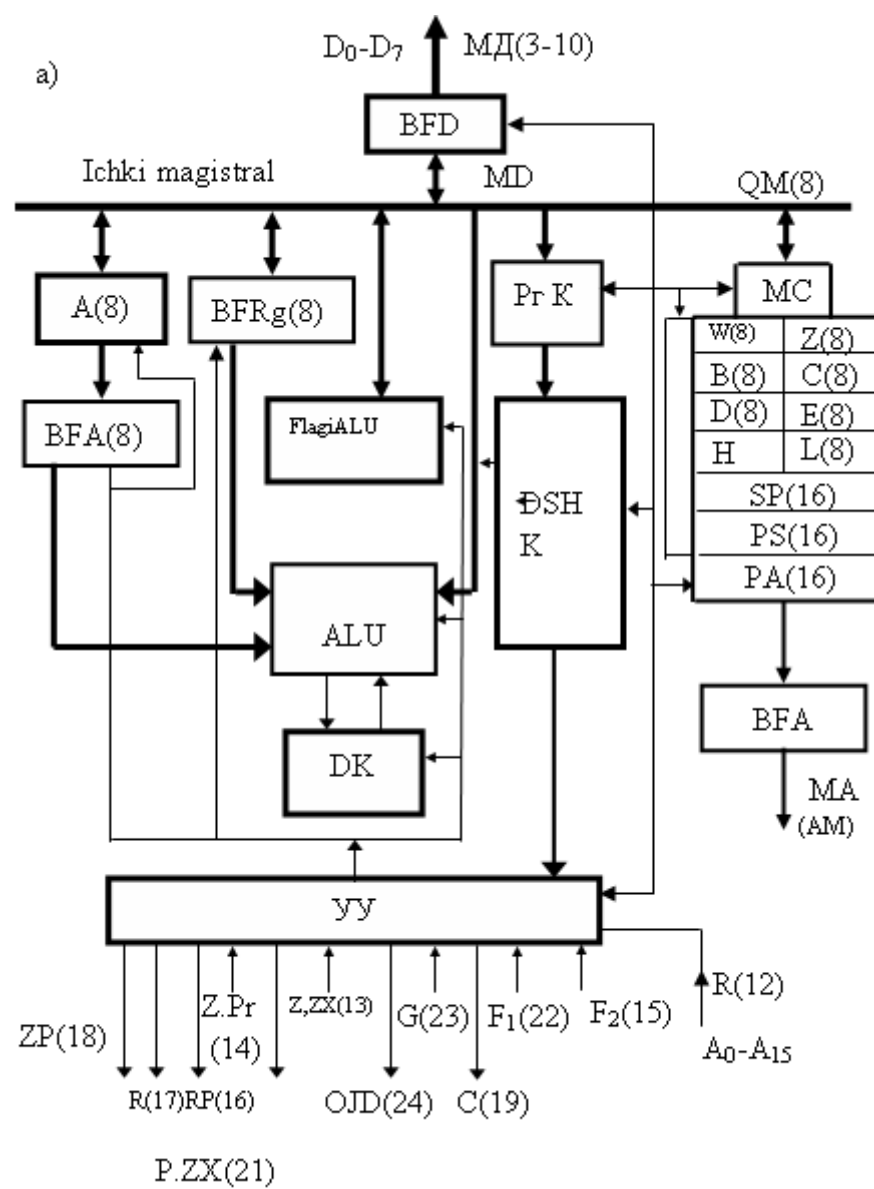
KR580VN59 Mikrosxemasini chiqishlarni vazifalari. 5.1-jadval.

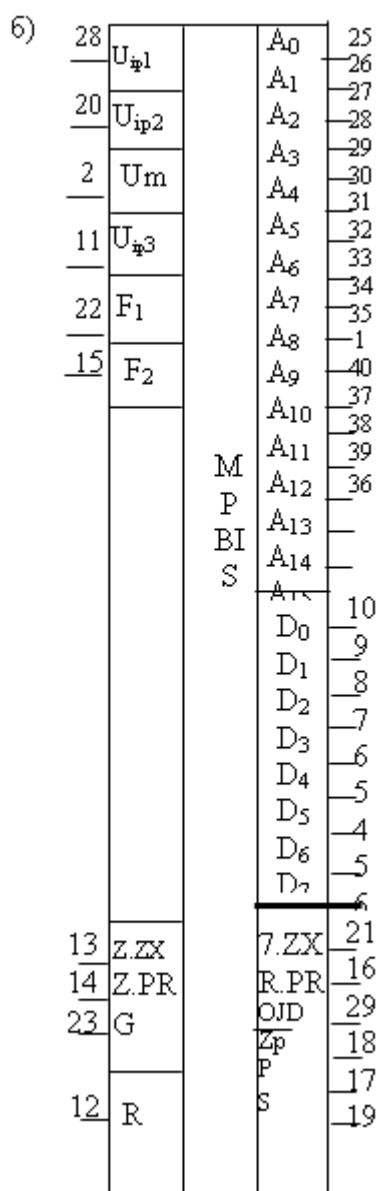
Oyoq	Belgi	Turi	Vazifasi
1	CS(BM)	Kirish	Kristallni tanlash
2	WR(ZP)	Kirish	Axborot yozish
3	RD(O'T)	Kirish	Axborot o'qish
4-11	D7 - DO	Kirish/ Chiqish	Ma'lumotlar kanali
12, 13, 15	KAS2- KAS1	Kirish/ Chiqish	Kaskadlash shinas
14	GND	-	Umumiy
16	MS/SV	Kirish	Mikrosxemani tanlash
17	INT(PR)	Chiqish	Uzilish
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 mikrosxemasini 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 <A₁><A₂> buyruqlarini ma'lumotlarni holatini ichki registrnlarni 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 registrnlardan tashkil topgan. Shuningdek, blok tashqi QM ga sxemaning holat so'zinitushishiga imkon beradi. Blokning kirishlari: VM – bu kirishda «0» darajasi sxemani tanlashni bildiradi; CHt – bu kirishda «0» darajasi sxemaga RgZPr, RgOPr, RgMPr larnitarkibini tashqi QM ga yuborishga imkon beradi; Zp – bu kirishda «0» darajasi sxemaga SNU va boshqarish signalini yozish imkonini beradi; A₀ 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.



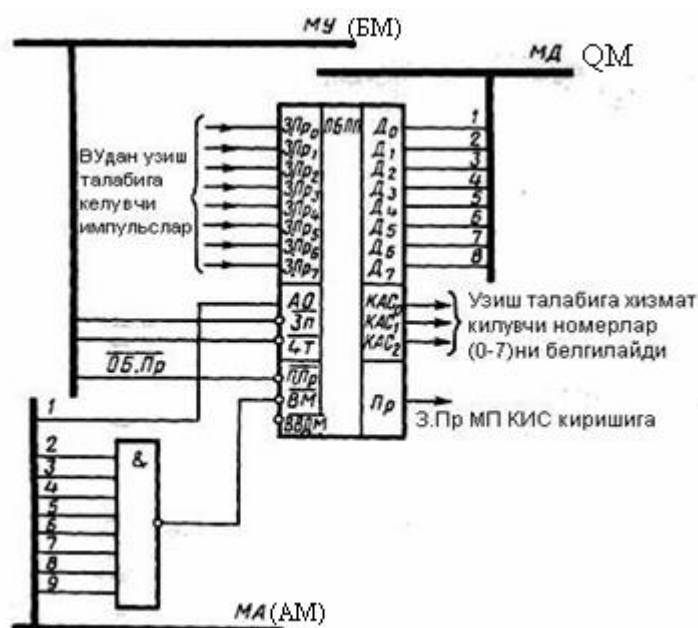


Niqobli uzish registri unga uzish niqobini yozish uchun xizmat qiladi. U o'z navbatida RgOPr ma'lum razryadlarini tanlab niqoblash imkonini beradi, past darajali muhimlikka ega bo'lgan signallarga mikroEHM ni ishlashini to'xtatishga imkon beradi. Uzish uchun talab sxema orqali Pr chiqishiga beriladi va MP KIS ning kirishi Z.Pr ga tushadi.

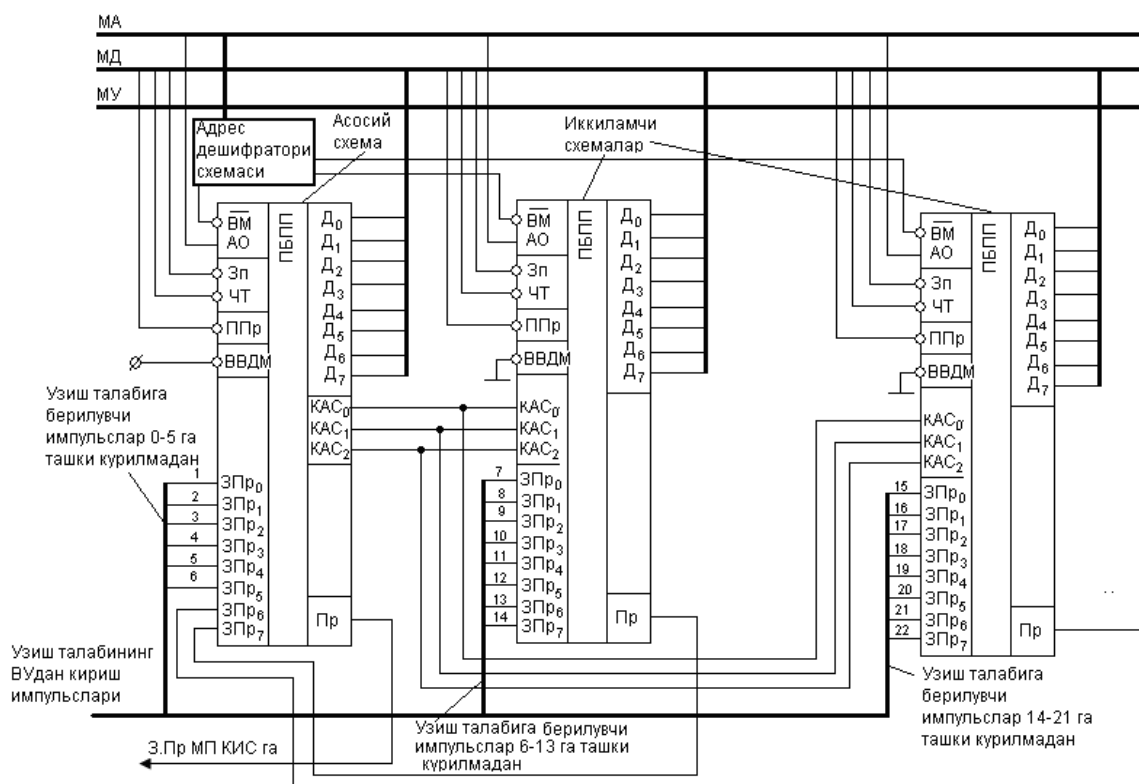
MikroEHM da bir nechta KR580VN59 sxemalarini ishlatganda boshqaruvchi va boshqariladigan sxemalarini aniqlab olish zarur. Buning uchun boshqariladigan VVDM sxemaning tanlash kirishi xizmat qiladi. Bu yerda daraja "1" sxemaning asosiy ish boshqarish rejimini tanlaydi, "0" daraja esa sxemaning boshqariladigan 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.



8



8.3-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 $\langle A_1 \rangle \langle A_2 \rangle$ 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.

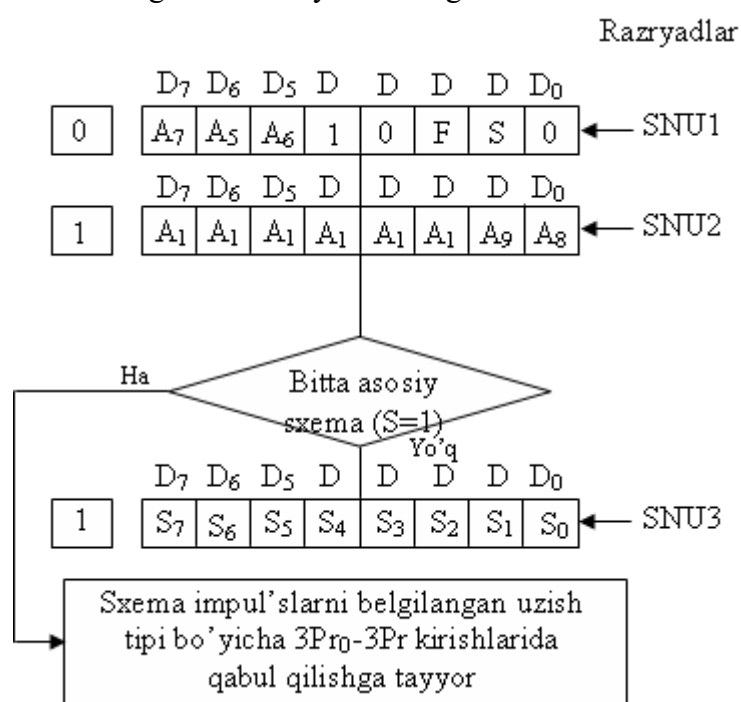
MikroEHM da KR580VN59 boshqariluvchi va boshqarish sxemalari mavjudligida, asosiy sxema OB.Pr.ning birinchi signaliga javob sifatida QM ga CALL buyruq kodini yuboradi. Uning chiqishlari KAS₀ va KAS₁ ga ikkilamchi sxemaning nomerini aniqlovchi kod (000 dan 111gacha)

keladi. Bu o'z navbatida QM ga CALL <A₁> <A₂> buyrug'idagi A₂A₁ ni adresini ma'lum qiladi. Adresning ikki bayti (kichik bayt A₁ birinchi, katta bayt A₂ikkinchi) 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 qismprogrammalarining 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.

2. Periferiya qurilmalari uchun programmashtiriladigan parallel interfeys.

Bu interfeys har xil formatdagi parallel ma'lumotlarni kiritib, boshqara oladigan programmashtiriladigan bitta kristalli qurilmadir. Programmashtiriladigan 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].

Programmashtiriladigan parallel interfeysli KIS ni chiqishlarini vazifalari 5.2-jadvalda keltirilgan, uning strukturali sxemasi esa 5.5-rasmda keltirilgan.

Programmashtiriladigan 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 (funktsiyasi) programma asosida aniqlanadi.

35	SR	IPO	BA7	37
36	WR		BA6	38
5	RD		BA5	39
6	CS		BA4	40
8	AO		BA3	1
9	A1		BA2	2
			BA1	3
7	GND		BA0	4
26	U _{cc}		BB7	25
			BB6	24
			BB5	23
			BB4	22
			BB3	21
			BB2	20
			BB1	19
			BB0	18
27	D7		BC7	10
28	D6		BC6	11
29	D5		BC5	12
30	D4		BC4	13
31	D3		BC3	17
32	D2		BC2	16
33	D1		BC1	15
34	D0		BC0	14

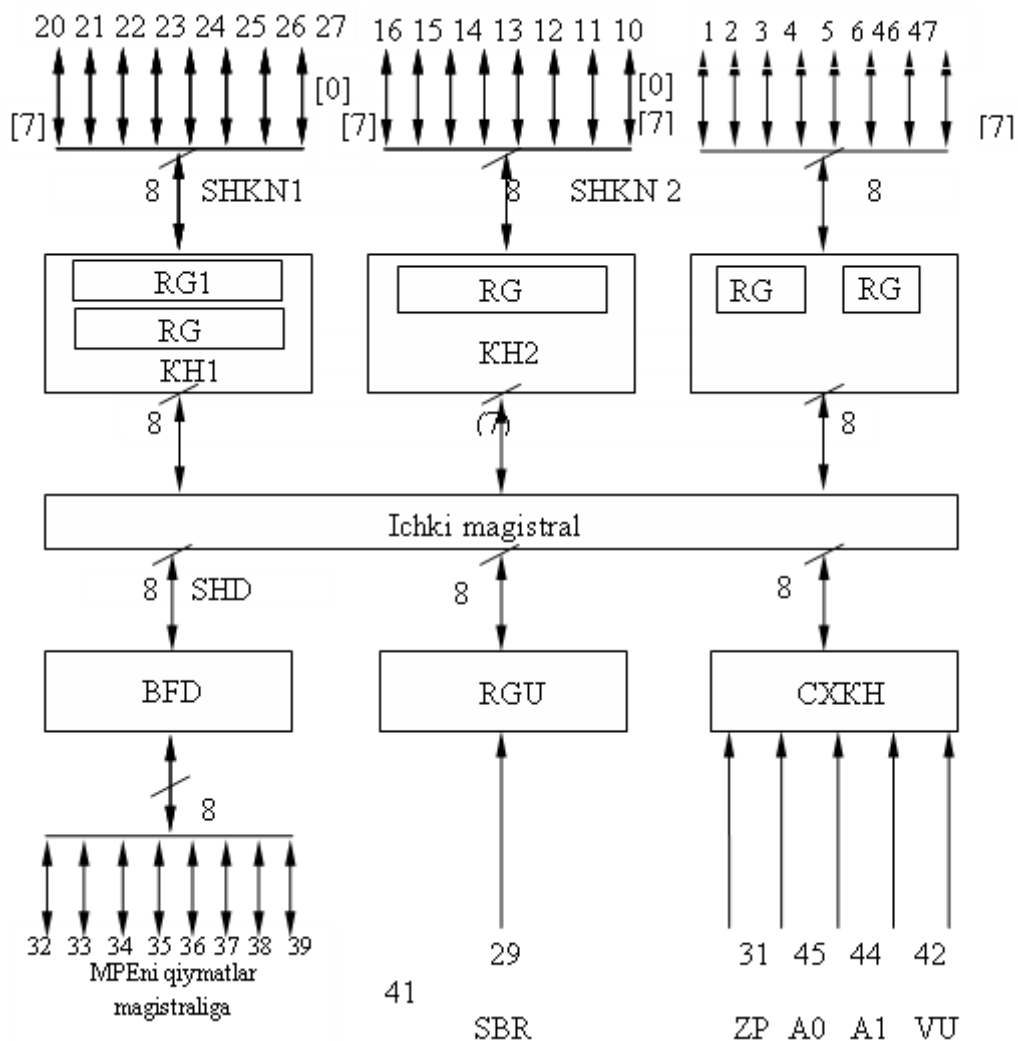
8.5-rasm. KR580VV55 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi.

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 programmashtiriladigan parallel interfeys KR580VV55.

KN1 kanali 8-razryadli signallarni tashkil eta oladigan RG1 va RG2 kiritish-chiqarish registrilaridan 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.

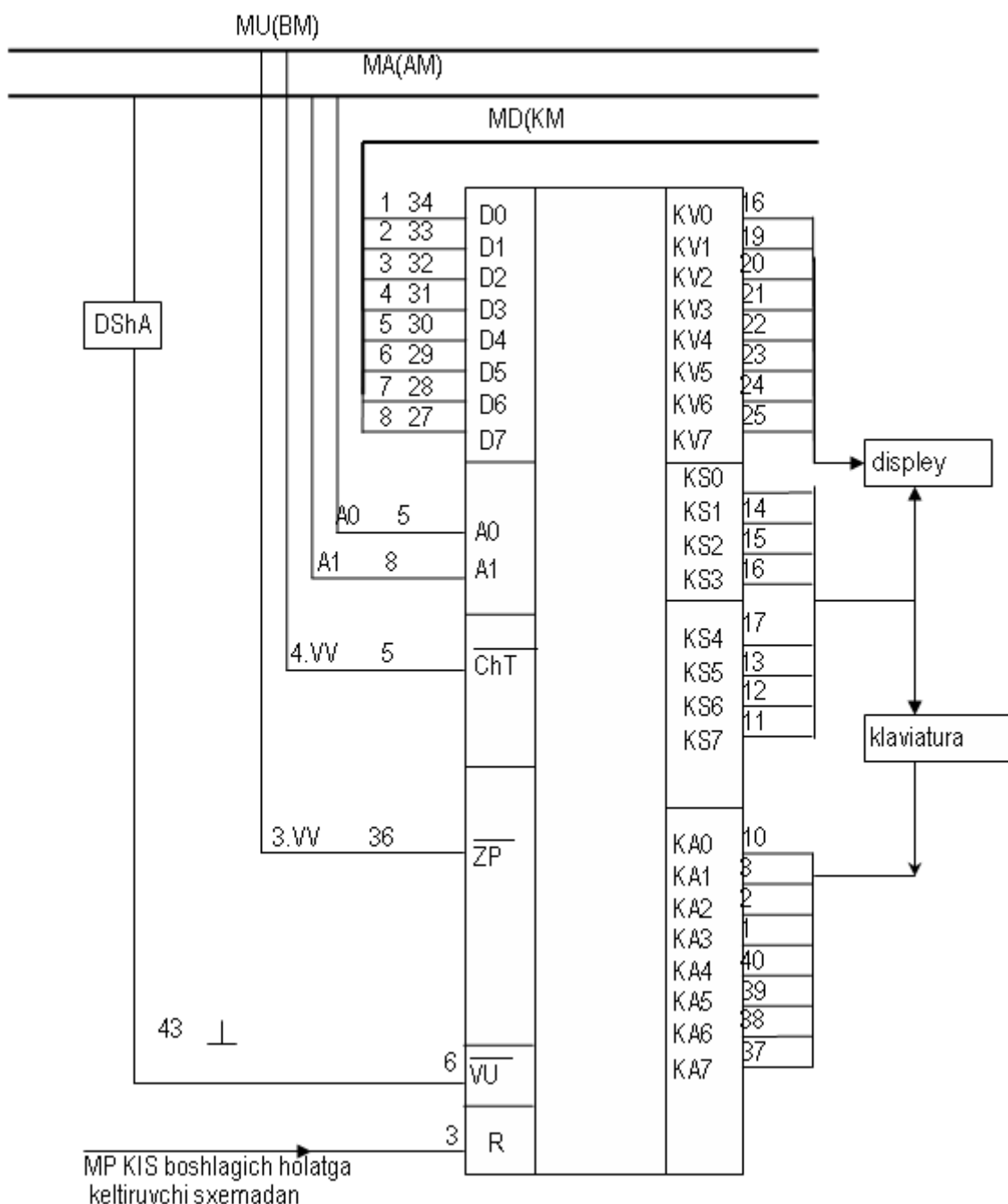
5.3-jadval.

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 shinasiga ma'lumotlarni uzatishga ruxsat berish	kirish-chiqish
CHT	Qurilmani tanlashga ruxsat berish	kirish
VM	Umumiy KN1, KN2 va KNZ kanallariniadresi	
A ₁ .A ₀	+5 V manba	kirish
U _{ip}		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 display 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.

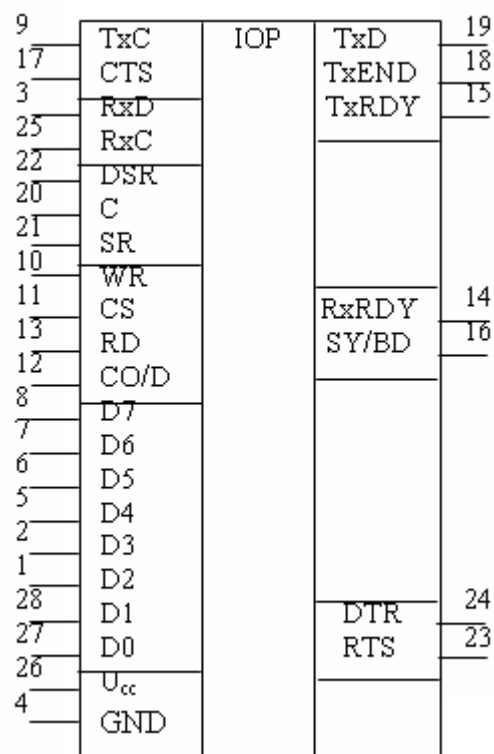
KNZ kanali ikkita 4-razryadli [0-3] va [4-7] razryadli registrlardan tashkil topgan. KMZ kanali "0" va "1" rejimlarida ishlashi mumkin. "0" rejimida 4-razryadli so'zni kiritish/chiqarish amalga oshiriladi. "1" rejimida KNZ kanali boshqaruvchi signallarni qabul qilish va chiqarib berish uchun foydalaniladi (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.

3. KR580VV51A programmalashtiriladigan ketma-ket interfeys qurilmasi.

Mikroshema KR580VV51A – bu universal sinxron-asinxron qabullovchi-uzatuvchi qurilma bo'lib, (USAQUQ), KR580VM80A, KM1801VM yoki ushbu mikroshemani kerakli rejimda ishlashi uchun programmalashtira oladigan qurilma bilan ketma-ket uzatish protokoli asosida ma'lumot uzatish va qabul qilishni amalga oshiradi. Mikroshemani shartli grafik belgilanishi 5.8-rasmda ko'rsatilgan.



5.8-rasm. KR580VV51A seriyadagi mikroshemani shartli grafik belgilanishi.

Mikroshema protsessordan qabul qilgan parallel kodni yordamchi bitlar qo'shgan holda simvollar ketma-ketligiga aylantiradi va bu simvollarini ketma-ket bog'lanish kanaliga har xil tezlikda ketma-ket uzatadi. Bundan tashqari u teskari o'zgartirishni ham amalga oshiradi. Ya'ni, ketma-ket simvollarini sakkiz razryadli parallel so'zga aylantiradi. Kerak bo'lsa qabul qilinuvchi va uzatiluvchi axborot toqlik yoki juftlikka tekshirilishi ham mumkin. Mikroshemahozirda mavjud bo'lgan ketma-ket axborot uzatish protokollarining hammasigaprogrammalashtirilishi mumkin. U ikkita sinxron va asinxron rejimlarda ishlaydi. Mikroshemani u yoki bu ishlash rejimiga programmalashtirish mos holda mikroshema 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. Mikroshemani oyoqlarining vazifalari 5.5-jadvalda keltirilgan.

Mikroshemani asosiy boshqarish signallari WR va RD, CO/D, CS lardir. Boshqaruvchi signallarni mavjud kombinatsiyasi va sistemada axborot uzatish yo'nalishi 5.6-jadvalda keltirilgan.

KR580VV51mikroshemasini chiqishlarini vazifalari

5.5-jadval

Oyoq	Belgi	Turi	Vazifasi
1,2 5-8 27,28	D2-D7 DO,D1	Kirish-Chiqish	Ma'lumot kanali mikroprotssessor va mikroshema bilan ma'lumot almashinish uchun
3	RxD	Kirish	Mikroshema 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	Mikroshema 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

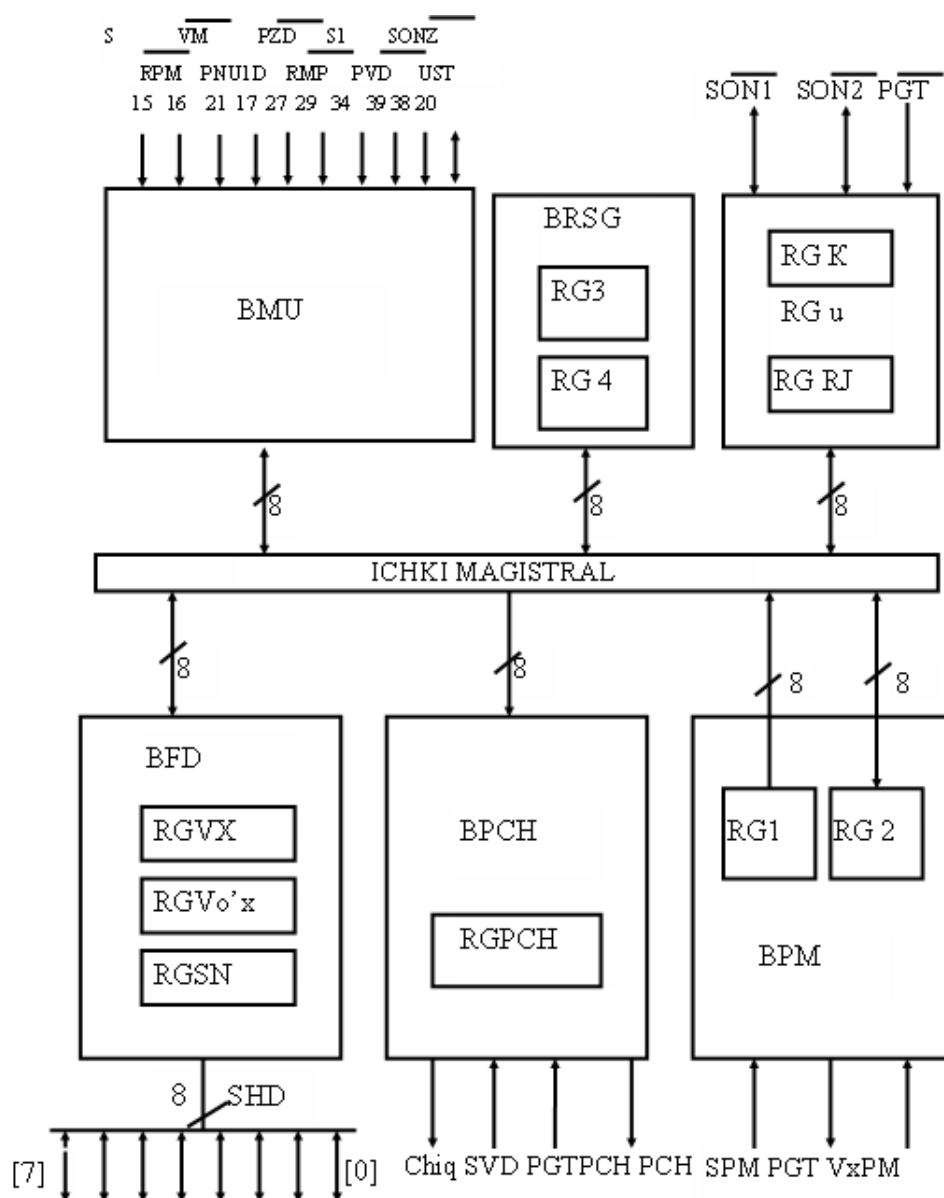
5.6-jadval

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 programmashtiriladigan 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 interfevslı KIS ning strukturalı sxeması.

KR580VV51 PSI KIS ni chiqishlarini vazifalari.

5.7-jadval

Belgilanishi	Nomlari (vazifalari)	Eslatma
QSH(SHD)	[0-7] ikki tomonga yo'nalgan qiymatlar shinası Peredatchikni sinxronizatsiyalaydigan kirish signali.	Kirish-chiqish
SVD	Qiymatlar shinasidan ma'lumotlarnı qabul qilishga ruxsat berish Mikroxsemani tanlash	kirish
RPM	Qiymatlar shinasida "Boshqaruvchi signallar yoki mikroxsemani holati-qiymatlar borligi to'g'risida" belgi	kirish
VM	Kuchlanish smesheniyası	kirish
PNUD	Qiymatlar shinasiga ma'lumotni uzatishga ruxsat berish Qabullovchi qurilmani MPE KIS ni, qiymatlar shinasiga, qiymatlarnı uzatishga tayyorligi to'g'risida belgi	kirish

Usm	Uzatuvchi-qabullovchini MPE KIS ning qiymatlar shinasidan	kirish
RVD	qiymatlarni qabul qilishga tayyorgarligi to'g'risida belgi	
PGTPM	Sinxronizatsiyaning turi	kirish
	Tashqi qabullovchi qurilmani qiymatlarni qabul qilishga	
	tayyorgarligi to'g'risida belgi	
	qiymatlarni uzatish tugaganligi to'g'risida belgi	chiqish
PGTPR	Uzatuvchi-qabullovchi	
	Taktli chastota	
	KIS ni boshlang'ich holatga keltirish	chiqish
S1	Umumiy vazifalarni bajaruvchi signallar	chiqish
PGT		
	Qabullovchi qurilmani kirishini sinxronizasiyalash	
	+5 V Manba	kirish
PVD		
		kirish
VPR		chiqish
S		kirish
UST		kirish
SON1,		kirish
SON2,		chiqish
SON3		
SPM		
		kirish
Uip		kirish

Uzatuvchi blok (BPR) 8-razryadli parallel kodni 13-razryadli ketma-ket kodga o'zgartirish uchun ishlatiladi. Uning asosiy uzelliga 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 sinxronizatsiyalab 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 uzelliga ikkita 8-razryadli RG1 va RG2 registrlari kiradi. Qabul qiluvchi registriga kirish ma'lumotini yozishni boshqarish hamda KIS ni ichki magistrali bilan almashtirish, sinxronizasiyalash va boshqarish sxemasi orqali amalga oshiriladi. Priyomnikni sinxronizasiyalash va boshqarish sxemasida KIS ni chiqishiga beriladigan PG1 signali tashkil etiladi.

Sinxroimpul'slar registrini bloki (BRGS) ikkita birinchi ikkinchi sinxroiimiul'slarni 8-razryadli RGZ va RG4 registrlaridan hamda qabullovchi registrdan ichki magistral orqali kelayotgan sinxrobelgilar bilan registrarga 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.

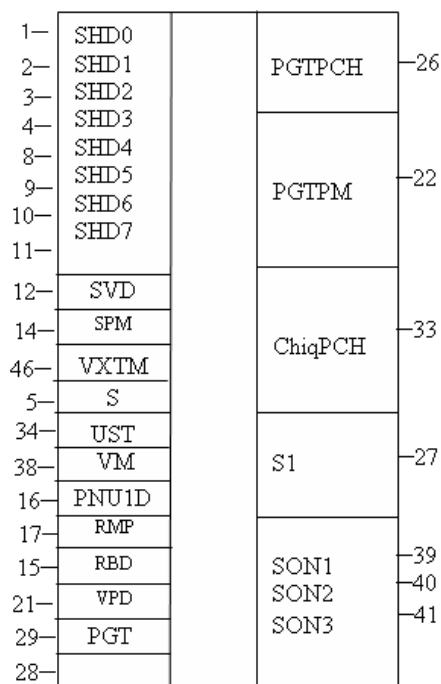
Asinxron rejimida qiymatlarni uzatishda MPE KIS tashqi qiymatlar shinasidan (SHD) PSI KIS ni kiritish-chiqarish buferiga qiymatlar yoziladi va ichki magistral orqali peredatchikka (uzatuvchiga) beriladi. Uzatuvchi blokda parallel koddan uzatuvchimikroxsemani ChiqPR chiqishiga beriladigan ketma-ket signallar 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 sinxronizasiyalovchi chastotasiga 1F1, 1F16 yoki 1F64 karralidir.

Agarda mixrosxemada uzatish uchun ma'lumot yo'q bo'lsa, u holda peredatchikniChiqPR chiqishlarida "1" o'rnatiladi, to'xtatish 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.

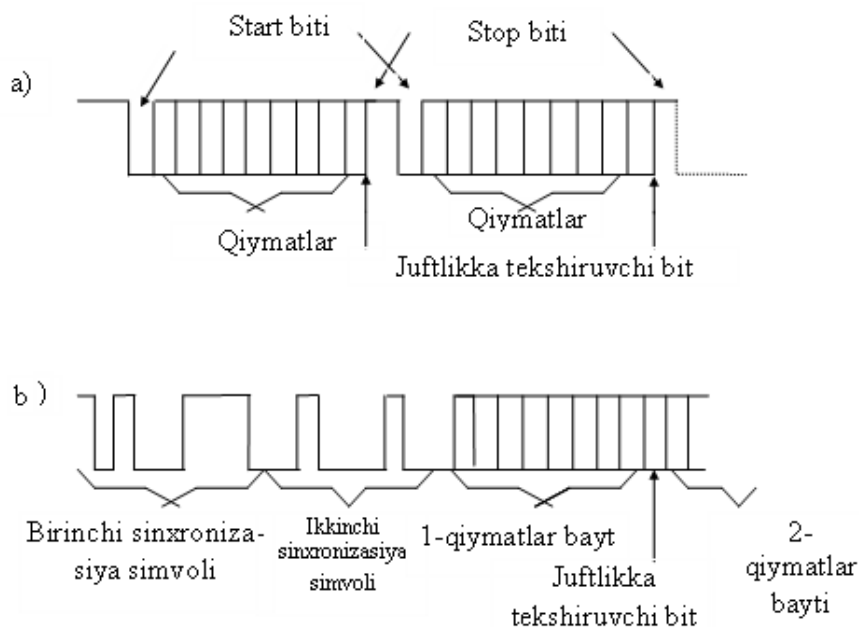
Sinxron rejimda peredatchik ushbu signallarni (posilkalarni) tashkil etadi: 1 chi sinxrosimvol, undan keyin 2 chi sinxrosimvol va qiymatlarni razryadlari uzatiladi. Sinxrosimvollarni soni 1 yoki 2 rejimni instruktsiyasiga asosan tashkil etiladi. Peredatchikni avtomatik ravishda sinxrosimvollarni kodini tashkil etadi va ketma-ket qiymatlar posilkalarini peredatchikning ChiqPR chiqishiga uzatadi. Posilkalarning uzatilish chastotalari SVD kirishiga berilayotgan sinxrosimvllarning chastotasiga barobardir. Sinxron qabul qilish tashqi va ichki sinxronizasiyalash orqali bo'lish mumkin. Tashqi sinxronizasiyalashda 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 programmashtirilgan 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.

Nazorat savollari

1. KR580VV51 interfeysi qanday rejimlarda ishlashligini tushuntiring.
2. KR580VV51 interfeysi ishlash rejimlarini keltiring.
3. KR580VV51 interfeysini ma'lumotlari asinxron uzatish rejimida ishlashini tushuntiring.
4. KR580VV51 interfeysini ma'lumotlari sinxron uzatish rejimida ishlashini tushuntiring.
5. Sinxron rejimda uzatishda ma'lumotlarni formatini ko'rinishini keltiring.
6. Asinxron rejimda uzatishda ma'lumotlarni formatini ko'rinishini keltiring.
7. Qiymatlar buferli registri qanday registrlardan tashkil topgan? Ularni vazifalarini keltiring.
8. KR580VV51 interfeysida MP va interfeys orasida ma'lumotlar qanday ko'rinishda almashinadi?
9. R580VV51 interfeysida ma'lumotlarni qabullovchi blokni vazifasini, ishlash printsipini keltiring.
10. KR580VI53 KIS nechta kanaldan tashkil topgan va har bir kanal qanday bloklardan tuzilganligini, bloklarni vazifalarini gapirib bering.
11. KR580VI53 KIS boshqaruvchi sxema, rejimlar registrlarini vazifalarini keltiring.
12. KR580VI53 KIS impul'slarni, sanagich kanallarni sinxronizatsiyalovchi bloklarni vazifalarini keltiring.

9-MAVZU: MIKROPROTSES-SORLI BOSQARISH SISTEMALARI. (2 soat)

REJA:

- 1.MikroEHM da vaqt oralig'ini tashkil qilish.**
- 2. Faza impul'slar generatori KR580GF24.**
- 3. Kompyuterlarga ma'lumotlarni kiritish-chiqarish qurilmalarining turlari.**
- 4.CENTRONICS interfeysi va LPT porti**
- 5. Kompyuterni boshqarish interfeyslari**

1.MikroEHM da vaqt oralig'ini tashkil qilish.

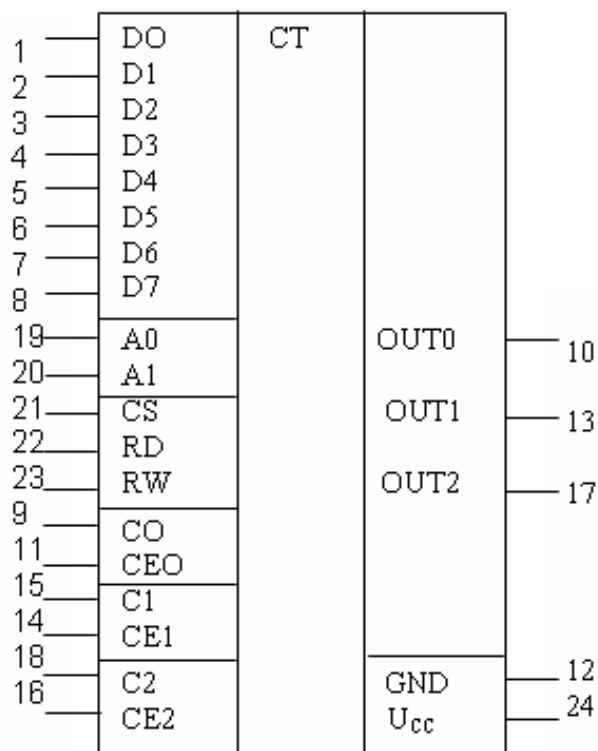
MikroEHM ishlash paytida vaqt oralig'ini tashkil etish uchun har qanday sanovchi mikrosxemalar ishlatilishi mumkin. Bu sanagichlar yo qo'shish, yo ayirish rejimlarida ishlatiladi. Sanagichning kirish impul'slari vazifasining MP KIS taktli generatorining sinxron signali yoki alohida generatorning impul'slari 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	C1, C2, SZ	Kirish	Kanallarni sinxronlanishi mosholda 1,2,3.
10, 13,17	OUT1, OUT2, OUT3	Chiqish	Kanal signallari mosholda 1,2,3.
I, 14, 16	CE1, CE2, SEZ	Kirish	Kanal signallari mos holda 1,2,3
12	GND	-	Umumiy
19,20	AO, A1	Kirish	Adres 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.

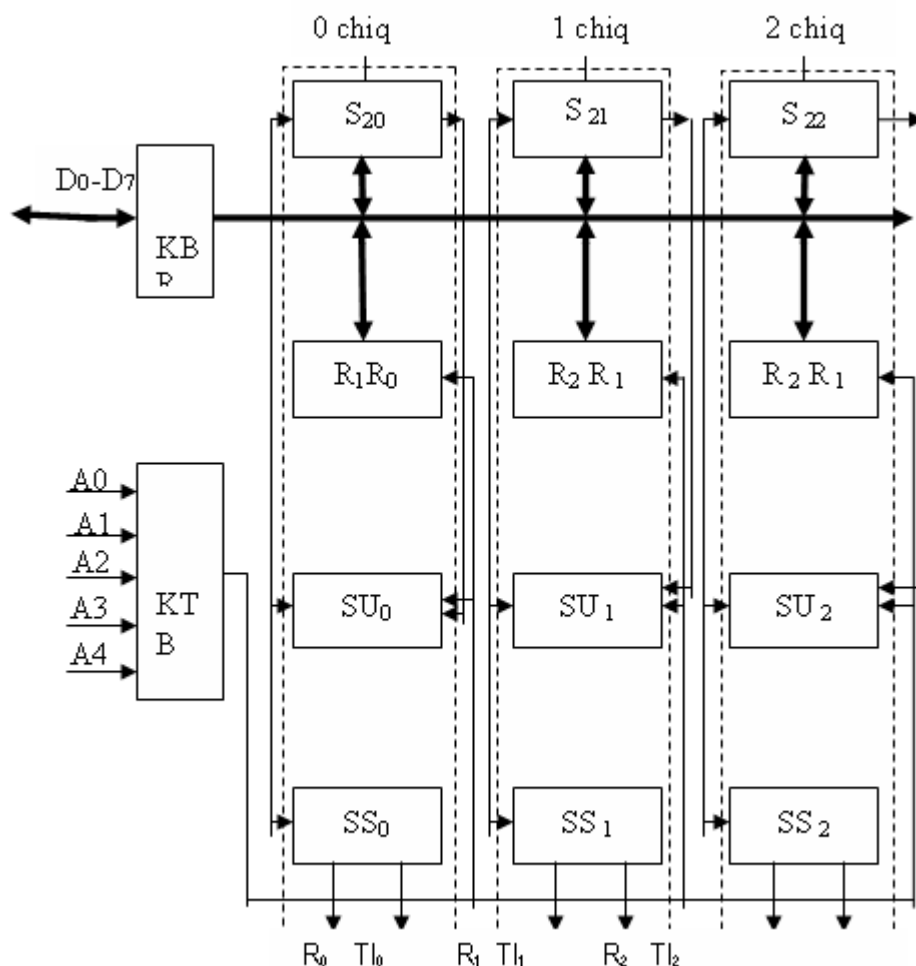
Kanallarni tanlovchi blok mikroEHM qaysi kanalga murojlat qilayotganligini aniqlaydi. Rejimlar registriga boshqaruvchi so'z yoziladi. D7-D0 – uchta holatga ega bo'lgan ikkita tomonga yo'nalgan qiymatlar magistralidir. Bu qiymatlar magistrali mikroEHM va tanlangan registrlar orasida qiymatlarni va boshqaruvchi so'zni bir-biriga uzatib turish uchun foydalaniladi. Bu yerda (5.13-rasm):

VM (mikrosxemani tanlash) – kirish, mikrosxemani tanlash uchun qo'llaniladi.

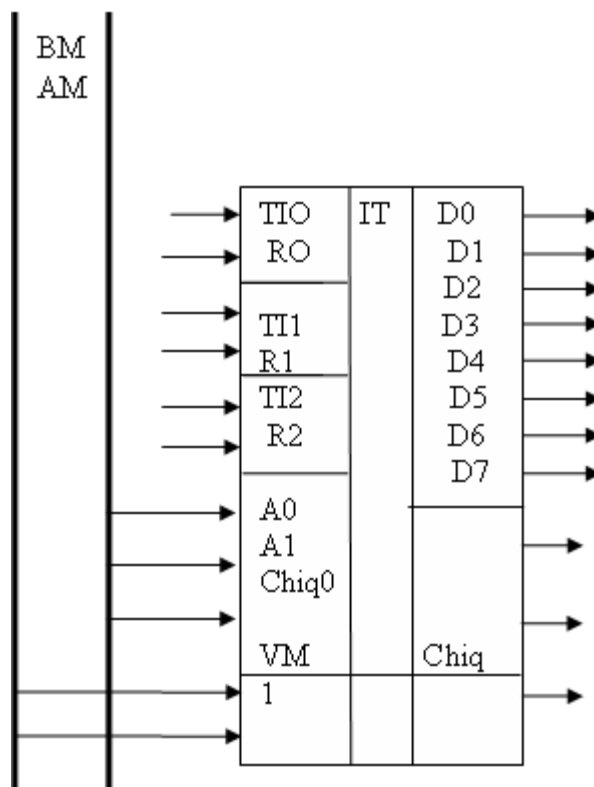
CHT (o'qish) – kirish, sxemani ichki registrlaridan mikroEHM ni qiymatlar magistraliga qiymatlarni chiqarib berish uchun kirishga xabarlar beriladi.

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 kanallarining chiqishlari.

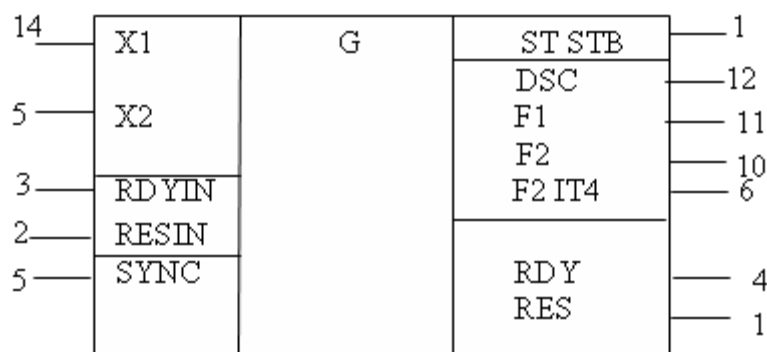
KR580VI53 mikrosxemasi mikroEHM ga quydagicha ulanadi. Kanallarni tanlovchi A0, A1 kirishlari mikroEHM ni adreslar magistralini A0 va A1 razryadlari bilan ulaydi (5.14-rasm). Taymerning D7-D0 kirish-chiqishlari qiymatlar magistraliga ulanadi. Mikrosxemani tanlash (VM) kirish, (agarda chiziqli adreslash 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 programmashtirish 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.

2. Faza impul'slar generatori KR580GF24.

Mikroprotsessor ishlashini sinxronizasiyalash 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	Sinxronizasiyalash signali	Kirish
6	F2E12	Sinxronlangan takt signali	Chiqish
7	STSTB	Holatni stroblovi 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

3. 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. Periferiya 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, стык 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, SCSI	IMD-M
«Vinchestrni» turi Egiluvchan MD	ST-506/412, SCSI	IGMD

4.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 programmani amalga oshiriladi.

Port Ask# kirishida impul's bo'yicha aparatli uzilishni ishlab chiqaradi. Portning signallari adaptorni platasini bevosita o'rnatilgan 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 (Lewell1) qiymatlarni uzatishni yo'nalishini o'zgartirishi past tezlik bilan aniqlanadi. Ikkinchi sath (Lewell2) kabellar orqali katta tezlikda ma'lumotlarni uzatish bilan aniqlanadi.

Uzatuvchi/qabullovchilarga (uzatuvchilarga) ushbu talablar qo'yiladi:

- yuklamasiz signalning sathi $-0,5 + 5,5$ V li chegaradan tashqariga chiqmasligi kerak;
- 14 mA yuklamali tokning logik «1» signalining sathi $+2,4$ V dan past bo'lmasligi va logik «0» signalining sathi $+0,4$ V dan katta bo'lmasligi kerak (o'zgarmas tok uchun). Raz'yomda o'lchangan chiqish impedansi R_0 50 – 5 Om ni tashkil etish kerak.

Bu impedansi ta'minlash uchun uzatuvchini chiqish zanjiriga ketma-ket rezistorlar ulanadi. Uzatuvchi-qabullovchini va kabelni impedansini mos keltirish impul'sli halaqitlarni kamaytiradi.

Qabullovchiga qo'yiladigan talablar:

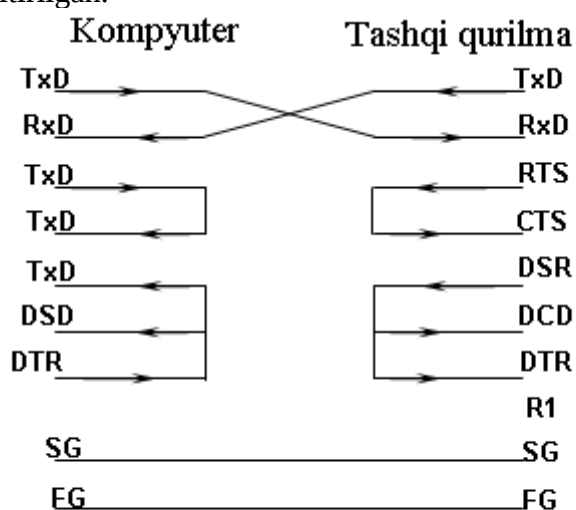
- signallarni ruxsat berilgan eng katta qiymati $-2 \div 7$ V
- yuqori sath uchun ishlash chegarasi 2 V dan oshmasligi, past sath uchun 0,8 dan past bo'lmashligi kerak.
- kirish va chiqish toklari 20 mA oshmasligi kerak, chiqish liniyalari 5 V li manbaning shinasiga 1.2 kOm qarshiligi orqali ulanadi.
- kirish sig'imi 50 pF dan oshmasligi kerak.

Ko'pgina firmalar orqali yana boshqa turdagi parallel interfeyslar yaratishgan, u interfeyslar bir-biridan ishlash chastotasi, kirish va chiqish impedanslari, uzatish-qabullash protokolini ko'rinishi signallarni qo'llaydigan kablarning turlari, ishlash rejimlari, raz'yomlarini turlari va boshqa xarakteristikalar 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 C 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);

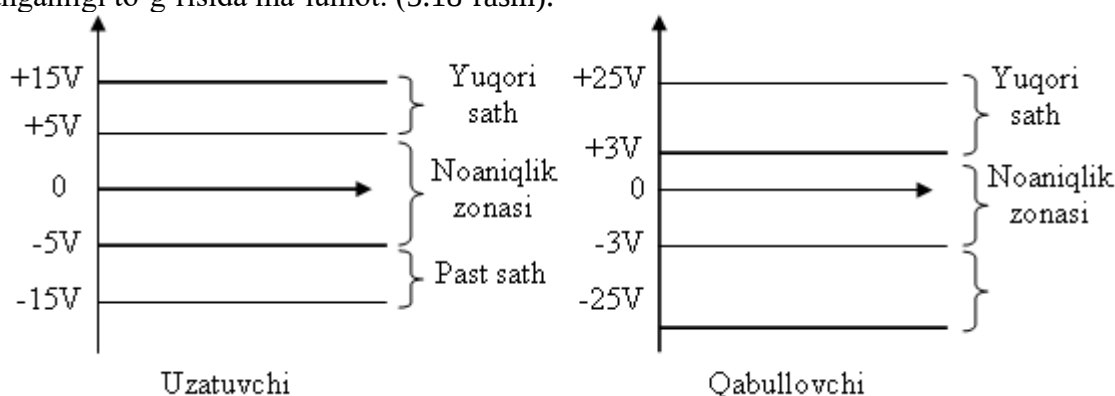
DSR – qiymatlarni tayyorligi. Modemni rejimga o'rnatish uchun ishlatiladi;

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. Kompyuterni boshqarish 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 shinasini 32 yoki 64-razryadga ega bo'lib, bu shinalar orqali navbat bilan adreslar-qiymatlar uzatiladi. Qiymatlar adreslarni uzatish mul'tipleksor rejimi orqali ta'minlanadi.

Unifikatsiyalangan interfeysli KIS.

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 unifikatsiyalangan 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 qurilmalari MP sistemasi bilan unifikatsiyalangan interfeysli KIS ning yordamida kam sonli 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 parametrlari 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 operatsiyalarni katta sonini bajaradigan murakkab periferiya qurilmalari hollarida periferiyali programmalashtiradigan adapterlar (PPA) qo'llaniladi. Periferiya qurilmasining ko'p to'plamli operatsiyalarini amalga oshirish uchun kiritish-chiqarish buyruqlari kamlik qiladi. PPA tarkibiga boshqaruv registri kiradi, va MP u orqali periferiya qurilmasini programmani 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.

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:

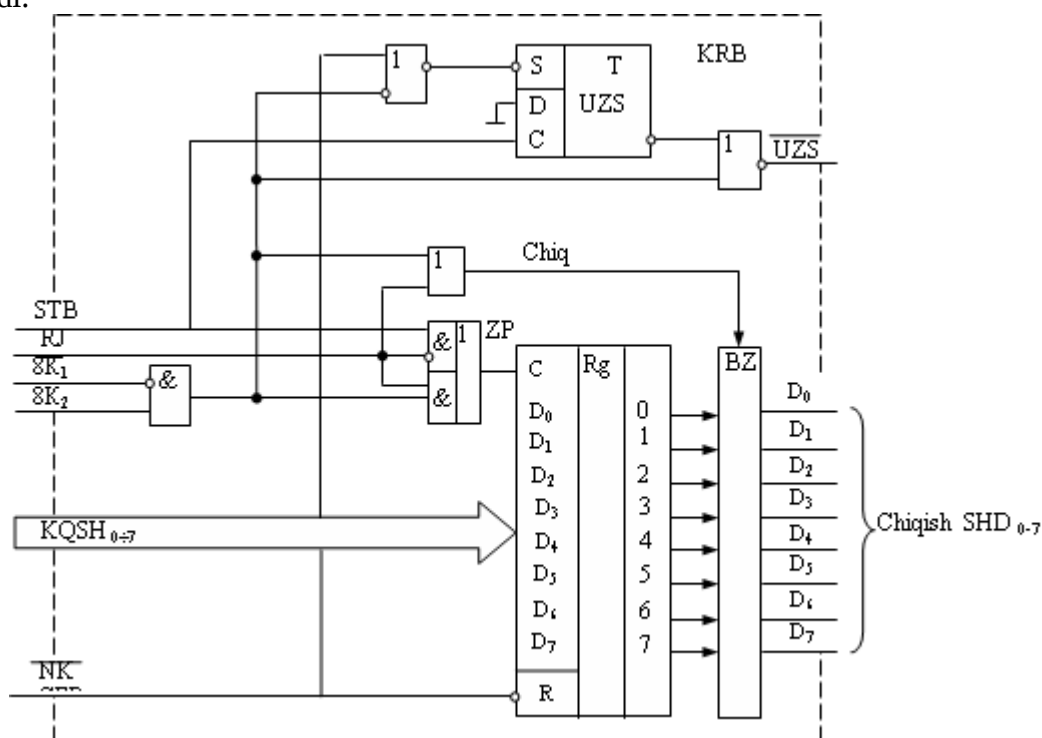
$$YoP = RJ \cdot VK_1 \cdot VK_2 \cdot STB \cdot RJ.$$

Axborot berishni ruxsat qilish ichki signali VQF= $RJ \cdot VK_1 \cdot VK_2$ 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'xtatish 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 $ZPR = STB \cdot VK_1 \cdot VK_2$.

ZPR signali MP yoki R kirishlaridan biriga (5.26-rasmga qarang) to'xtatish so'rovi sifatida yuboriladi.



5.19. 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.

Shinali drayver.

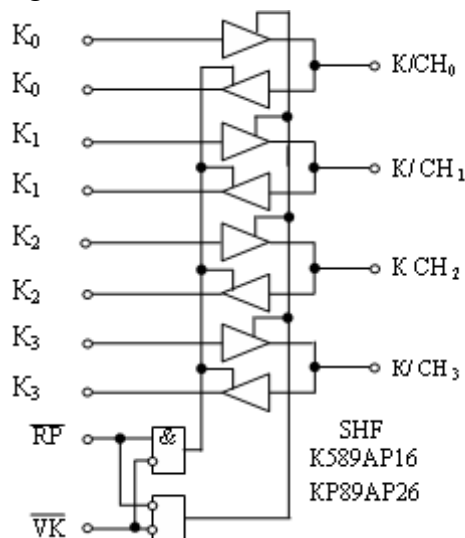
Magistral tashkillashgan MP sistemalarida umumiy aloqa liniyalari bilan sistema modulini birlashtirish zaruriyati tug'iladi. Buning uchun magistral kuchaytirgichlar maxsus MIS lari, shinali drayverlar (SHD) ishlatiladi.

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.

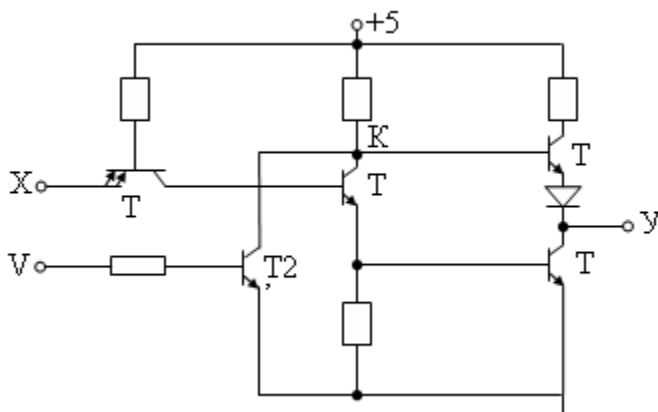
MP ning shinali buferida, portlarda va SHD da ham ishlatiladigan yuklamadan uziladigan sxemalari qurish prinsipini tranzistor-tranzistorli mantiqlik buferli kuchaytirgich misolida tushuntiramiz.

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.

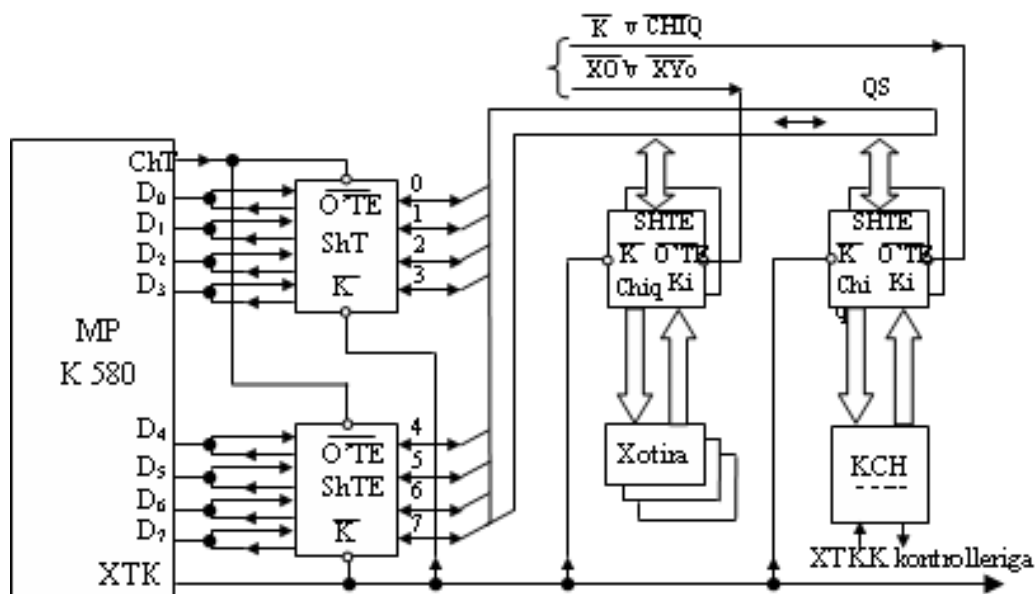


5.20-rasm. Shina tashkillashtiruvchisining funksional sxemasi.



5.21-rasm. Chiqish signalining uch holatli TTL magistral kuchaytirgichning prinsipial sxemasi.

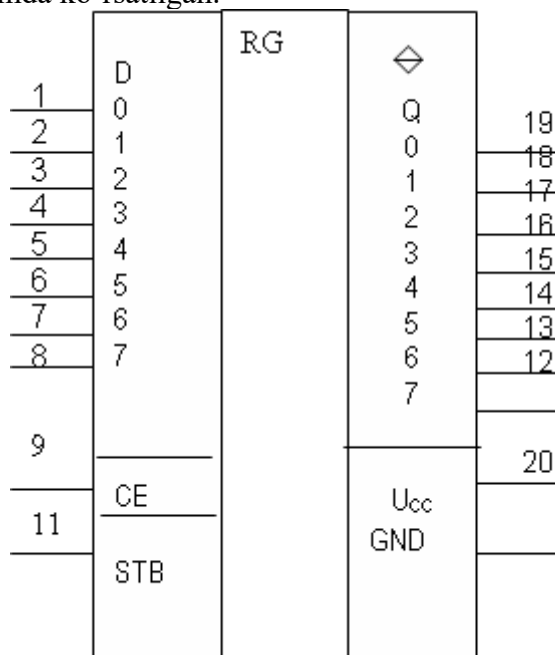
Sxemani V boshqaruv signali ta'sirida yuklamadan uzilish qobiliyati U umumiy chiqishlar liniyasidagi signallar manbaii ko'pligini birlashishi yo'li bilan magistral aloqalar qurish uchun ishlatiladi. Magistral liniyasining oziqlanish manbasi yo'q, va shuning uchun, statsionar holatda, ya'ni yuborishlar mavjud bo'lmaganda, liniyada «suzuvchi potensial» holati bo'ladi.



5.22-rasm. Shina tashkillashtiruvchini qo'llash bilan xotira KCHQ va mikroprotsessor interfeyslarini tashkillashtirish.

KR580IR82 adres registri qurilmasi.

Mikroshema KR580IR82 – sakkiz razryadli adres registri bo'lib, mikroprotsessorni sistema shinasini bilan ulashga mo'ljallangan. U yuqori yuklamalik qobiliyatiga ega. Mikroshemani shartli grafik belgilanishi 5.23-rasmda ko'rsatilgan.



5.23-rasm. KR580IR82 seriyadagi mikroshemani shartli grafik belgilanishi.

Mikroshema – bu sakkiz razryadli, inversiyasiz chiqishlarida uchta rejimli D registridir.

Mikroshema 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. Mikroshemani oyoqlarining vazifalari 5.11-jadvalda keltirilgan. Stroblashtiruvchi signalni (STB) turiga qarab mikroshema ikkita rejimda: shina shakllantirgich va saqlash rejimida ishlashi mumkin.

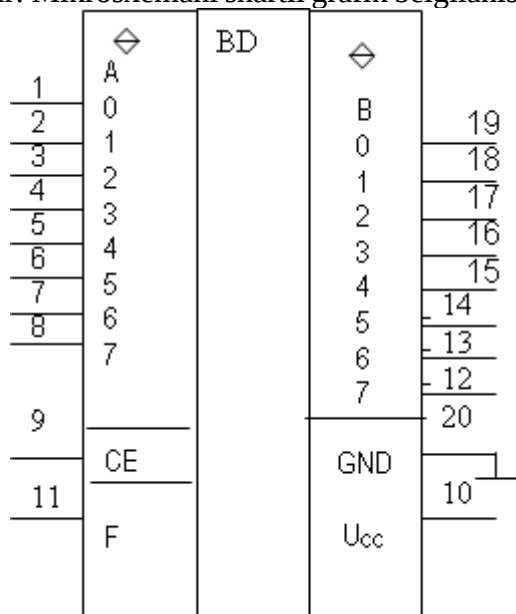
KR580IR82 mikrosxemasini chiqishlarini vazifalari

5.11-jadval.

Oyoq;	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-Q0	Chiqish.	Ma'lumot shinasi.
20	U _{cc}	-	Iste'mol shinasi.

KR580VA86 shinali shakllantirgich qurilmasi.

Mikrosxema KR580VA86 – bu ikki taraflama yo'nalgan 8-razryadli shina shakllantirgichi bo'lib, mikroprotsektor 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 $A \rightarrow V$, $V \rightarrow A$ yoki "o'chirilgan" rejimlarda ishlaydi.

OE=0, T=1 bo'lganda uzatish yo'nalishi $A \rightarrow V$;

OE=0, T=0 bo'lganda uzatish yo'nalishi $V \rightarrow A$;

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

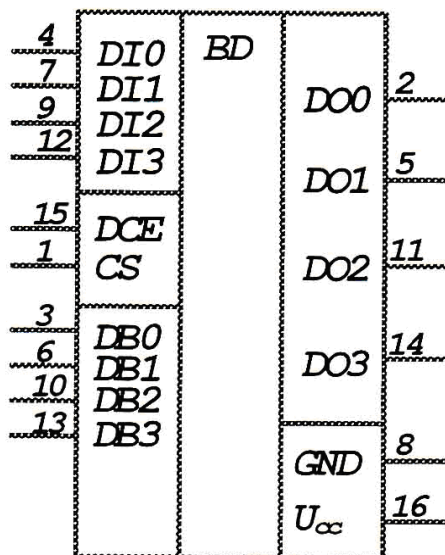
5.12-jadval

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

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 kamutatoridir. 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 axborot 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.

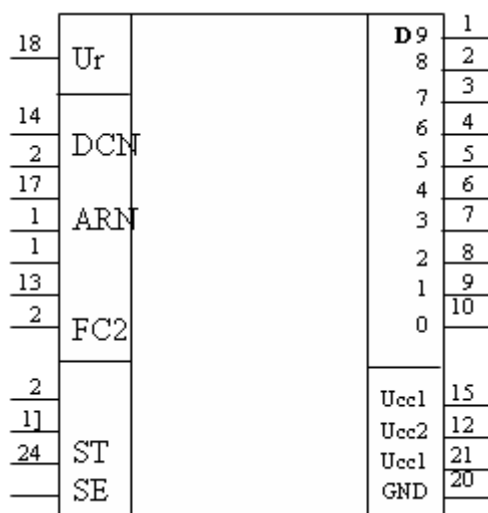
KR589AP16 mikrosxemasini chiqishlarin vazifalari

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.

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 analog 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	Ucc1		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.

$U_{cc1}=+5B$. $U_{cc2}=-15B$. Iste'mol toki.

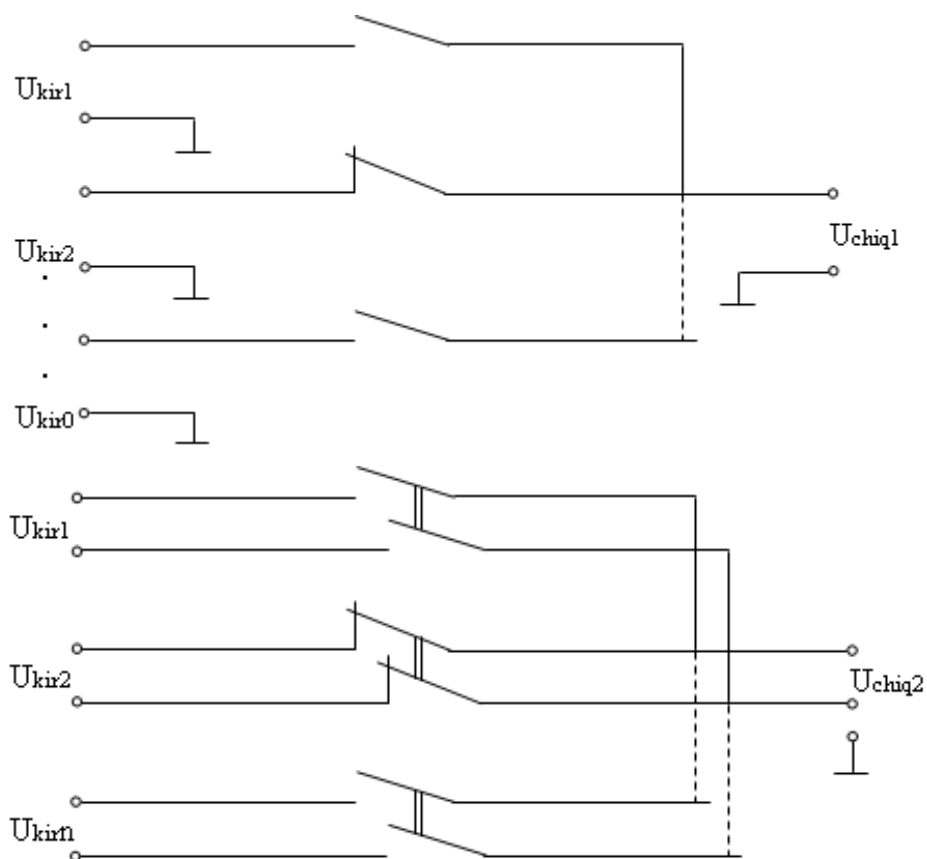
$I_{ce1}=10\text{ mA}$. $I_{ss2}=20\text{ mA}$. Razryatlar soni 10.

Datchikdan kelayotgan signallarni uzatishda ketma-ketligini ta'minlash uchun analog komutatoridan foydalanamiz.

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 uzilganholatda cheksiz, ulangan holatda esa "O" qarshilikka ega, elektromexanik almashlab ulagichlar, o'z xarakteristikalarini 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 himoyalanganmaganligi hisoblanadi.



5.27-rasm. Analogli mul'tipleksorlarni ulanish sxemasi.

Mul'tipleksorlar differentsial kirishga va mos holda ikkita chiqishga ega. Mazkur Mul'tipleksordan keyingi qurilma ham differentsial ko'rinishga ega bo'lishi kerak. Differentsial kirishli kuchaytirgichning afzalligi, uning sinfaz halaqitni yuk qilish xususiyatidir. Shuning uchun, o'lchanilayotgan signallarni o'lchash aniqligiga talab yuqori bo'lgan holdarda differentsial sxemalarni qo'llash kerak bo'ladi. KL143KT1 kalitlar asosidagi mul'tipleksorning strukturali sxemasi 5.27-rasmda keltirilgan, almashlab ulanishining chegaraviy chastotasi oneratsion kuchaytirgich va kalitning dinamik parametrlaridan aniqlanadi. Quyidagi jadvalda ba'zi bir analogli kalitlar va kommutatorlarning xarakteristikalarini berilgan

Ayrim mul'tipleksorlarni turlari va xarakteristikalarini

5.15-jadval

	Vazifasi	iil V	ROTK Om	U ^o BX V	U' BX V	Tvsl MKS	I utvx	I utvix
590KN1	Kommutator	+ 15	200	0-0,8	4-15	1	50	50
590KN2	Kommutator	+15	300	0-0,8	4-15	0,3	50	70
590KN4	Kalit	+15	75	0-0,8	4-15	0,15	70	70
590KN5	Kalit	+15	70	0-0,8	4-15	0,3	70	70
590KN6	Kommutator	+15	75	0-0,8	4-15	0,3	50	70
590KN7	Kalit	+15		0-0,8	4-15	0,3	70	70

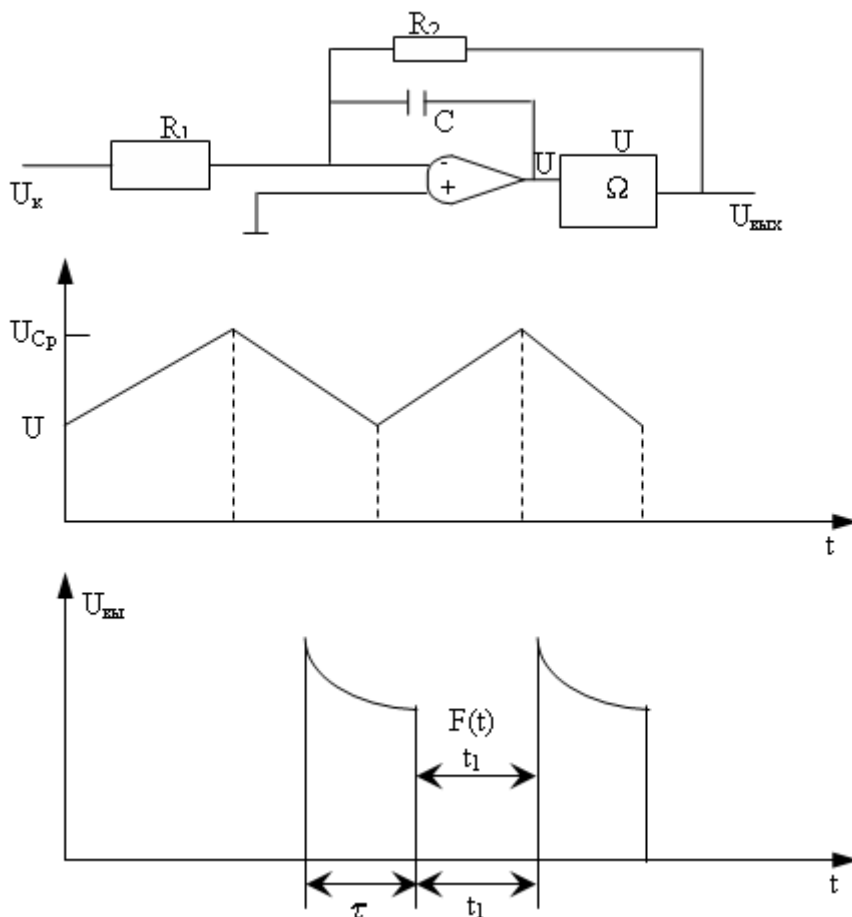
Chastota-impul'sli modulyator (CHIM).

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 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. Chastota impul'sli modulyatorini a) tuzilish sxemasi; b) kuchlanish epyurasi.
 $t_n = T$ (1)

(2)

bu yerda, t_n – chiqish impulsining davomiyligi va pauzasi (5.28-rasm)
 Chastota impul'sining ketma-ketligi

(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 ga teng bo'lsa, u holda:

$$F(t) = U_0 ; f = U_{BX}/U_0 \text{ ga} \quad (4)$$

ega bo'lamiz.

Agar chiqish impul'slarini amplitudasi U_o va davomiyligi sig'imni razryadlanish hisobiga hosil bo'lgan eksponenta bo'lagini ifodalasa, u holda

bu yerda T – razryadning doimiyligi va

(5)

Nihoyat, sig'im U_o boshlang'ich qiymatdan U_n katta qiymatigacha razryadlanish davomida davomiylikni o'zi ham vaqt bilan aniqlangan holda ya'ni,

$$= T \cdot \ln U_o / U_n \quad (6)$$

bo'ladi, impul'slar ketma-ketligini chastotasi esa ushbu ifodaga teng bo'ladi.

$$f = U_{BX} / T \cdot (U_o - U_n); \quad f \leq 1 / T \cdot \ln U_o / U_n \quad (7)$$

Kirish signali bilan chastotaning aloqani o'zgarishini xarakteri $F(t)$ funksiyaning ko'rinishiga bog'liq emasligini e'tiborga olib har qanday funksiya uchun xarakteristika

$$0 \leq f < 1/ \quad (8)$$

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 doymisi stabilligiga hamda U_o va U_n kuchlanishlarga bog'liq.

Nazorat savollari

1. Unifikatsiyalangan interfeysli KIS ga umumiy tushuncha bering.
2. K589IP12 kiritish/chiqarish portini vazifasi, ishlash prinsipini va tuzilishini keltiring.
3. Shinali drayverlarga misol keltiring va funksional sxemasini keltiring.
4. KR589IP82 adres registrini qurilmasini vazifasi, ishlash prinsipini va tuzilishini keltiring.
5. KR580VA86 shinali shakllantirgichni vazifasi, ishlash prinsipi va funksional sxemasini keltiring.
6. KR589AP16 shinali shakllantirgichni vazifasi, ishlash prinsipi va xarakteristikasini keltiring.
7. Zamonaviy analog-raqamli o'zgartirgichni turlarini, vazifalarini, xarakteristikalarini keltiring.
8. Analogli va raqamli mul'tipleksorlarni vazifalari, ishlash prinsiplari va tuzilishlarini, xarakteristikalarini keltiring.

10-MAVZU: MIKROPROTSESSOR VA MIKROKONTROLLERLARNI PROGRAMMALI XOTIRASINI TASHKIL ETISH. (2 soat)

Reja:

- 1. Mikrokontrollerlarning programma va qiymatlar xotirasi.**
- 2. Programmalar xotirasi.**
- 3. Qiymatlar xotirasi.**
- 4. Mikrokontrollerlar steki.**

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, periferiya 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 programmalarini saqlash imkonini 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, boshqaruvchiz*atvordan* berilayotgan elektr signallari hosil qilgan zaryadlar unga ko'chiriladi. Yacheyka tarkibini o'chirish uchun, uni ultrabinafsha nuri bilan yoritiladi va “suzuvchi” *zatvordagizaryadni* 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 darajadagi,

hattoki keyingi vaqtda EPROM versiyasidagi MK lar maska turdagi MK lardan kengroq qo'llanilmoqda.

* Elektrik yo'l bilan programmalarini 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 programmashtiriladi. EEPROM dan foydalanish, MK larni elektron platadan yechmasdan qayta programmashtirish 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 programmashtirish sikllariga va sistemalarining ishlamay qolish sabablarini aniqlashga ko'p vaqt ketadi. EEPROM narxi bo'yicha OTPROM va EPROM orasida bo'lib, programmashtirish texnologiyasi EEPROM xotirasi bayt bo'yicha yacheykalarni o'chirish va programmashtirish 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 programmashtirishga to'g'ri keladi. Dekoder sxemalarining soddalashtiruvi Flash-xotirali MK larni bir marta programmashtiriladigan 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 programmashtirishni tadbqiq 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 registrarlari). Bu registrarlarga turlicha murojaat etish mumkin.

RISC-protessorli MK larda hamma registrlar (ko'pincha akkumulyator ham) aniq berilgan adreslar bo'yicha joylashtiriladi. Bu esa, protessor faoliyatida yuqori darajada erkinlikni ta'minlaydi.

Muhim masalalardan biri MK larning adreslar makonida registrarlarni 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 protessorlarda 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 lozim. Agar protessor 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 interfeyslarni 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 Flash 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 programmashtirish 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.

Nazorat savollari

1. KR580VV51 interfeysi qanday rejimlarda ishlashligini tushuntiring.
2. KR580VV51 interfeysi ishlash rejimlarini keltiring.
3. KR580VV51 interfeysini ma'lumotlari asinxron uzatish rejimida ishlashini tushuntiring.
4. KR580VV51 interfeysini ma'lumotlari sinxron uzatish rejimida ishlashini tushuntiring.
5. Sinxron rejimda uzatishda ma'lumotlarni formatini ko'rinishini keltiring.
6. Asinxron rejimda uzatishda ma'lumotlarni formatini ko'rinishini keltiring.
7. Qiymatlar buferli registiri qanday registrlardan tashkil topgan? Ularni vazifalarini keltiring.
8. KR580VV51 interfeysida MP va interfeys orasida ma'lumotlar qanday ko'rinishda almashinadi?
9. R580VV51 interfeysida ma'lumotlarni qabullovchi blokni vazifasini, ishlash printsiptini keltiring.
10. KR580VI53 KIS nechta kanaldan tashkil topgan va har bir kanal qanday bloklardan tuzilganligini, bloklarni vazifalarini gapirib bering.
11. KR580VI53 KIS boshqaruvchi sxema, rejimlar registrlarini vazifalarini keltiring.
12. KR580VI53 KIS impul'slarni, sanagich kanallarni sinxronizatsiyalovchi bloklarni vazifalarini keltiring.

11-MAVZU: MPBS MATEMATIK APPARATI. PROGRAMMALASHTIRILADIGAN LOGIKALI KONTROLLERLARNI APPARATLI VOSITALARI (2 SOAT)

REJA:

1. Xotira qurilmalari.
2. Integral sxemadagi xotira elementi.
3. K573RF4 qayta programmalashtiriladigan doimiy xotira qurilmasi.
4. Operativ xotira qurilmasi (OHQ).

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'zgaras 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 qarda 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.

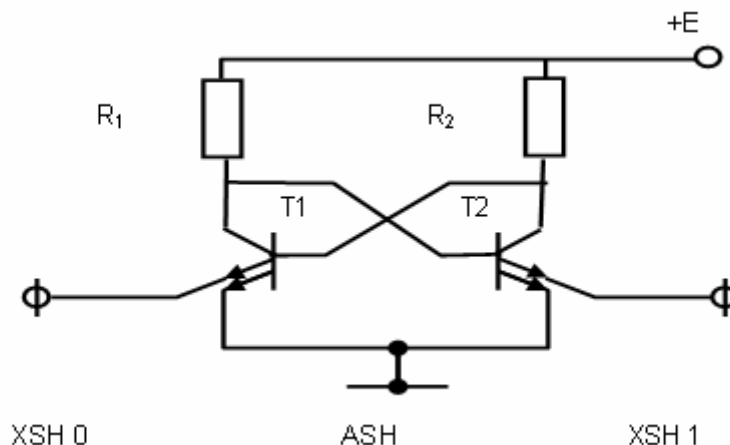
O'ta operativ XQ lar. Bu XQ lar tez-tez ishlatiladigan ma'lumotlarni va doimiylarni yoki tez-tez qaytariluvchi programmalarini vaqtincha saqlash uchun ishlatiladi. Bu xotira qurilmalarining hajmi bir nechta yoki minglab so'zdan iborat bo'lib, murojaat davri mikrosekundning o'ndan yoki yuzdan birini tashkil 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 yasash texnologiyasiga qaraganda bipolyar tranzistorli XE ning yasash texnologiyasi 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.

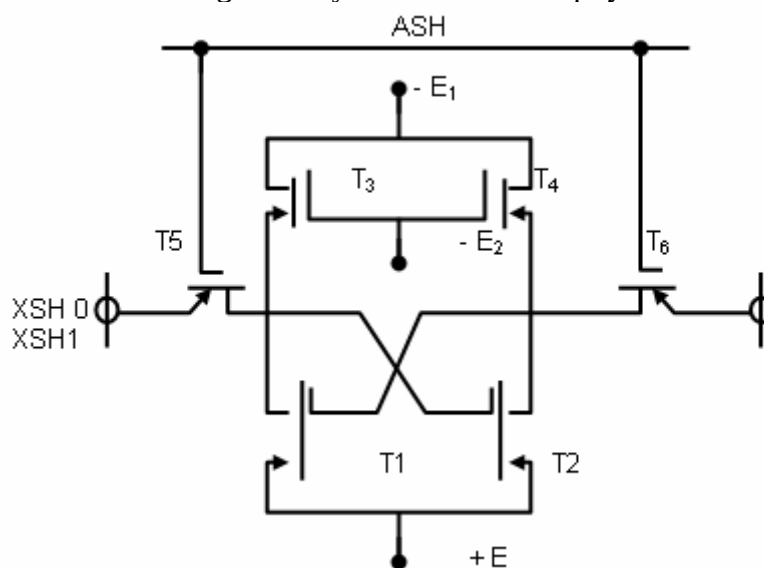
Axborotni o'qish rejimida ASH ga xona shinalaridagi potentsialdan katta bo'lgan musbat signal beriladi. Bu vaqtda saqlash rejimida E_2 yoki E_4 emitterlar orqali ASH ga oqayotgan tokning hammasi E_1 yoki E_3 emitterlar yordamida mos xona shinalariga ulanadi va chiqish yo'li signali sifatida ishlatiladi. 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 triggerlarni 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 shinasiga 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.

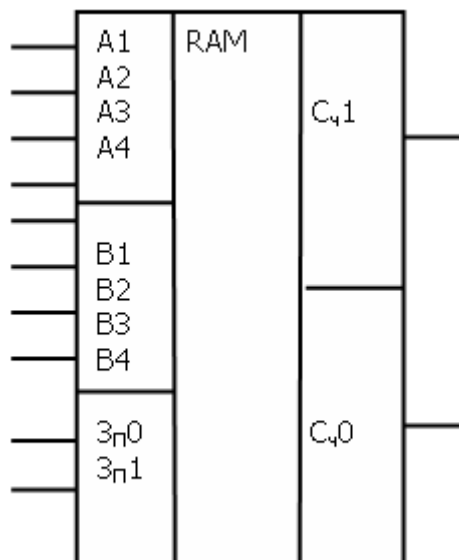


6.2-rasm. Unipolyar tranzistorlar asosida qurilgan statik xotira elementi

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,

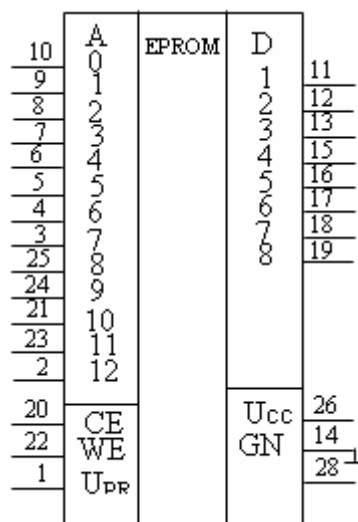
hajmi (256x1) bit

–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 programmashtiriladigan doimiy xotira qurilmasi.

K573RF4 PPZU doimiy xotira qurilmasining 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 programmashtiriladi. Bu turdagi xotiraga yozilgan ma'lumotlar energiyaga bog'lik bo'lmagan xolda uzoq vaqt saqlanadi. Mikrosxemani 25 marotaba qayta programmashtirish. 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.



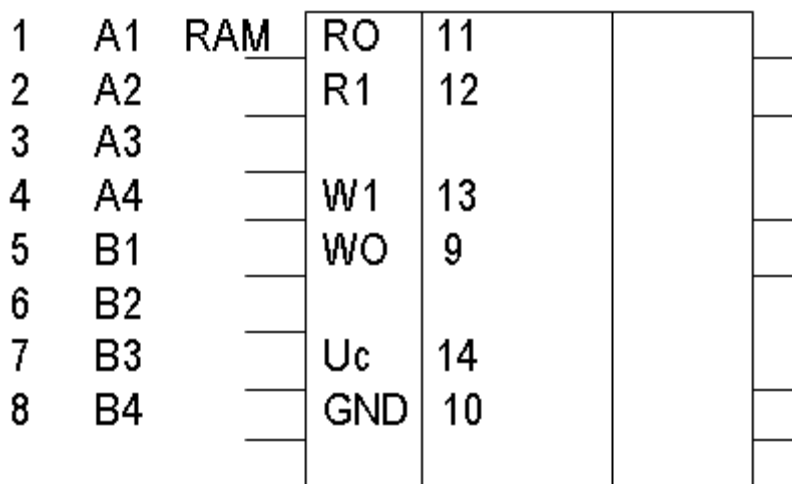
6.4-rasm. K573RF4 seriyadagi mikrosxemani shartli grafik belgilanishi.

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).

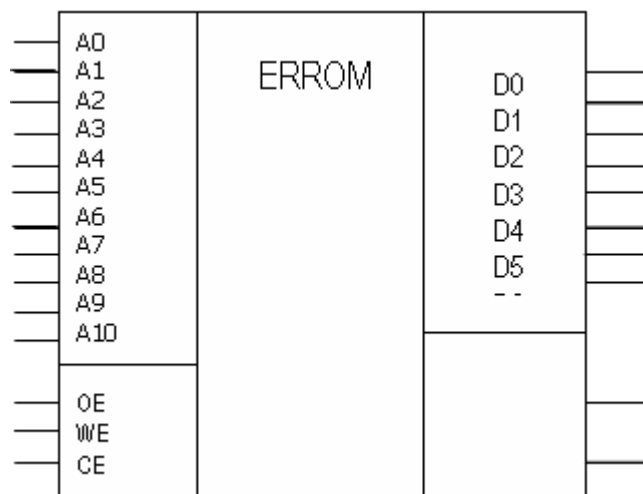
K155RU1–statik OXK. Bu mikrosxema 16 bit ma'lumotni saqlashi mumkin. Bu turdagi xotira qurilmasini asosi – 16 triggerdan tuzilgan matritsadir. Ma'lumotlar yacheykalarga yoziladi, yacheykalardan ma'lumotlarni o'qish A1-A4 (matritsa bo'yi), V1-V4 (matritsa eni bo'yicha) adresli kirishlari orqali amalga 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 keltirilgan.



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

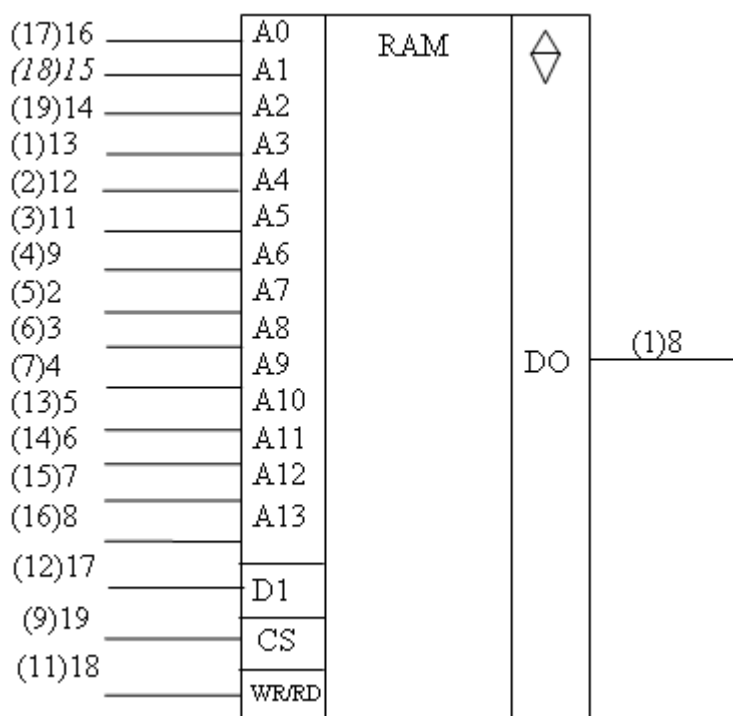
6.2-jadval

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

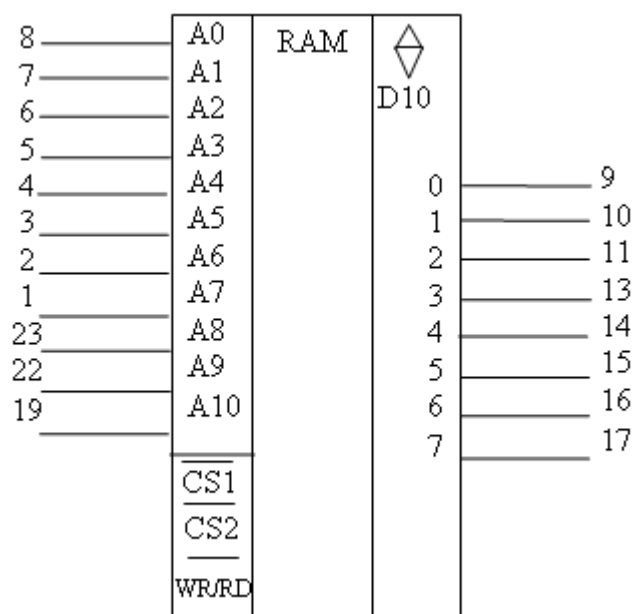
6.6. I²L-struktura asosidagi KIS ayrim xotira qurilmalarining turlari va tavsiflari

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 ishlatiladiganquvvat, mVt	Korpusni tipi
K541RU1 K541RU1A KR541RU1 KR541RU1A	4096*1	0,12 0,07 0,12 0,07	0,15 0,13 0,15 0,13	525	427.18-1 427.18-1 2107.18-1 2107.18-1
K541RU2 K541RU2A KR541RU2 KR541RU2A	1024*4	0,12 0,09 0,12 0,09	0,14	525	427.18-1 427.18-1 2107.18-1 2107.18-1
K541RU3 K541RU3A KR541RU3	16384*1	0,15 0,10 0,15	0,17 0,15 0,17	565	405.24-2 405.24-2 2118.20-1



a)



b)

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	Soʻz*razry-adhosil qilish	Adres tanlash vaqti, mks	Hisoblash sikli vaqti, (yozuvi), mks	Saqlash/murojaat rejimida ishlatiladigan quvvat, mVt	Korpusni tipii
K132RU2A K132RU2B KR132RU2A KR132RU2B	1024*1	0,65 0,95 0,65 0,95	0,65 0,95 0,65 0,95	390 440 390 440	402,16-18 402,16-18 2103,16-6 2103,16-6
K132RU3A K132RU3B KR132RU3A KR132RU3B KM132RU3A KM132RU3B	1024*1	0,075 0,125 0,075 0,125 0,075 0,125	0,075 0,125 0,075 0,125 0,075 0,125	660 550 660 550 660 550	4112,6-2 4112,6-2 2103,16-6 2103,16-6 2103,16-6 201,16-8 201,16-8
KR132RU4A KR132RU4B	1024*1	0,033 0,070	0,055 0,110	470/250	2103,16-2
KM132RU5A KM132RU5B	4096*1	0,085 0,120	0,085 0,120	990/165	2104,18-1
KR132RU6A KR132RU6B	16384*1	0,045 0,070	0,075 0,120	440/140	2140,20-3

KM132RU8A KM132RU8B	1024*4	0,07 0,12	0,07 0,12	900/150	2104,18- 1
KM132RU10A KM132RU10B	65536*1	0,055 0,070	0,075 0,090	460/165	2103,22- 9,01

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 Kuchlanishi, V
K176RU2	256*1	0,65	0,9	19	238,16-1	9±5%
K537RU1A K537RU1B K537RU1V	1024*1	1,1 1,7 3,4	1,3 2,0 4,0	14/0,5	402,16- 18	5±10%
K537RU2A K537RU2B	4096*1	0,41 0,58	0,50 0,67	28/2,75 28/5,5	2107,18- 1	5±10%
K537RU3A K537RU3B K537RU3V	4096*1	0,32	0,35	110/0,055 110/1,1 110/1,1	2107,18- 1	5±10%
K537RU8A K537RU8B	2048*8	0,22 0,40	0,35 0,53	160/6 160/11	239,24-2	5±5%
K561RU2A K561RU2B	256*1	0,62 1,10	0,8 1,3	-/3 -/9,5	2106,16- 2	6-12
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 programmashtirib foydalaniladigan DXQ.
4. Elektrik yo'l bilan programmalarni o'chirish.
5. Qiymatlar xotirasini tuzilishi, ishlash printsiipiga tushuncha bering.
6. MK stekni vazifasi va ishlash printsiipini 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.

7.1. Mikrokontrollerlarni sinflari va xarakteristikalar.

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.

Ayrim mikrokontrollerlarni xarakteristikalar

AT89 tezkor 8-razryadli mikrokontrollerlar ko'p martali qayta programmashtirishga 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, analogli 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 (I²C) interfeysi va o'chirilgan holda qayta programmashtirish rejimini o'zida yaxlitlagan.

ATF 15XX AS/L mikrokontrolleri

ATF 15XX AS/L Altera firmasining texnik xarakteristikalarini 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 xarakteristikalarini 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 (IEEEStd.1149.1) porti orqali qayta programmashtirish imkoniyatiga ega. Bu esa o'z navbatida tayyorlangan qurilmaning bosib chiqarilgan plataga boshqa ishlov bermasdan turib kovsharlangan mikrosxemalar bilan ishlatishni takomillashtirish imkoniyatini beradi. Mikroshemalar 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 °C gradus Selsiydan past bo'lgan qismlari ishlatish mumkin.

MPC555 va MPC566 mikrokontrollerlarning bir-biridan farq qiladigan xarakteristikalarini.

- 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;
- RTOS himoyasi;
- JTAG va BOM (Background Debug Module);
- mavjud protsessorlarga kontakt bo'yicha mosligidir;

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;
- Flash-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 sistemi PWM (pulse width modulation) bilan himoyalangan;
- JTAG va BDM (Background Debug 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++ kompilyatorlarini o'z ichiga olgan. MPC500 doirasi uchun ishlab chiqaruvchi mustaqil yetkazib beruvchilarga quyidagilar kiradi Green Hills Software, Wind River Systems, Lauterbach, Ashling va boshqalar.

- O-In firmaning CheckWare monitori ABV (assertion-based verification) ning yagona qismidir.

- Verilog va Accellera PSL standartlarini ilgari mos kelgan *interopeabelnost* strategiyasi bilan qo'llab keladi.

- CheckWare monitorlari standart interfeys *interopeabelni* loyihalarini ilgari 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 chiqarilgan ML674K ga mos bo'lib, 32Kbayt SRAM ichki xotiraga, 4Kbayt ichki yuklovchi ROM ga ega. Undan tashqari ML672Q 5002 o'z ichiga 256Kbayt Flash 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 °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;

-funktional qobiq va assertions bog'liq bo'lgan testlashlarni avtomatlashtirish imkoniyatini beradi.

Monitor TI da MSC1211-24 bitli SoC – sistemaga yig'ilgan ma'lumotlar, MSC1211-24 bitli delta – sigma ATSP ni o'z ichiga oladi, murakkablashtirilgan protsessor 8051, flash 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 funksiyasini olib tashlashni ta'minlaydi.

Odatda USB bajarilayotganda 2 ta komplekt ajratiladi:

USB firmware stack va USB phhusical layer.

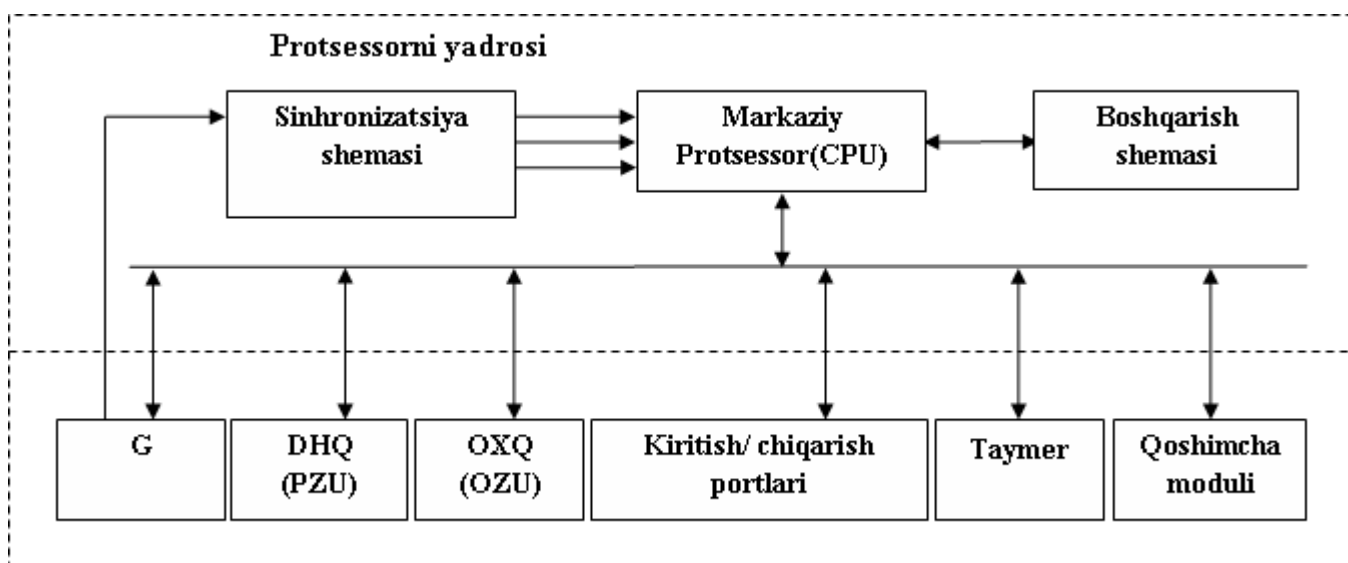
AT 43USB370 bitta chipda USB ni hamma funksiyasini amalga oshiradi.

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 tubdanfarq 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 unumdorligini aniqlovchi asosiy xarakteristikalar quyidagilar bo'ladi:

MKni protsessorli yadrosini ishlab chiqarishini asosiy xarakteristikalar 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 printsiptan 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.

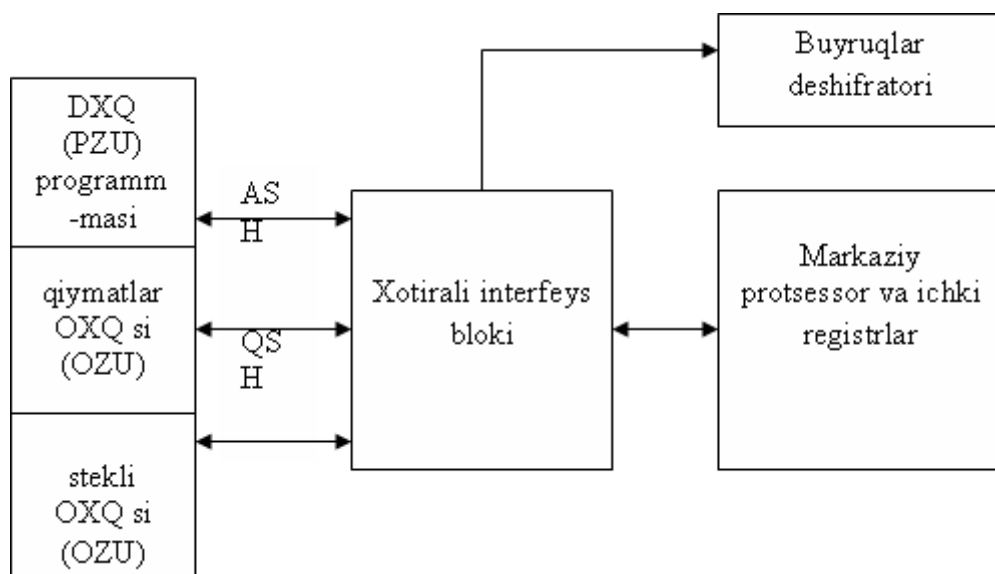
Bunday talabchanlik, ko'pincha umumiy ko'rsatmalar (RON) registrlaridan birini tarkibini MK portlaridan biriga yuborishda ro'y beradi. Shu vaqtning o'zida, ko'pchilik CISC-protsessorlarining buyruqlar sistemasida RON tarkibini kiritish/chiqarish portlaridan biriga yuborish buyruqlari ishtirok etadi. 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 boshqaruvposilkasining generatsiyasida ishlatiladi. Shuning uchun yuqori tez harakatchanlikni talab qiluvchi kritik vaziyatlarda, ishlab chiqarishni shunday operatsiyalar to'plamida baholash kerakki, ular boshqaruv algoritmda 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 arxitekturasini asosidagi MK.

Fon-Neyman arxitekturasining asosiy xususiyatiga uning umumiy xotirasini programmalar va ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatilishidadir, uning arxitekturasini quyidagi bu rasmda keltirilgan (7.2-rasm.).



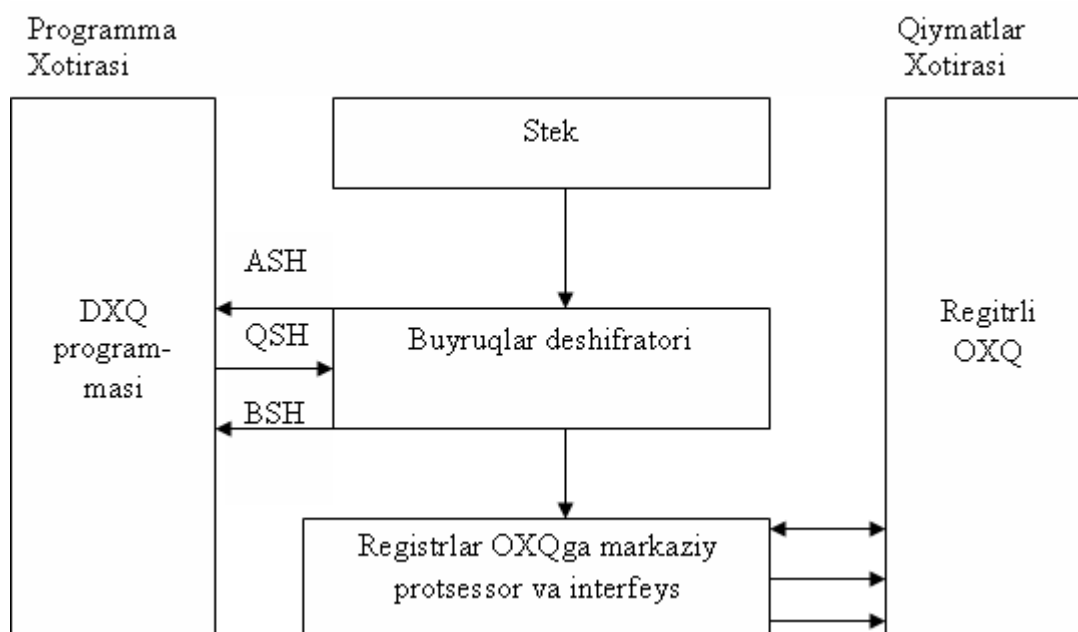
7.2-Rasm. MPS strukturali Fon-Neyman arxitekturali asosida.

Fon-Neyman arxitekturali asosiy ustunligi MPS qurilmalarining soddalashtirilishi, chunki unda faqat bitta umumiy xotiraga murojaat qilish amalga oshiriladi. Bundan tashqari, xotiraning yagona kengligining ishlatilish resurslarini programmlar 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 arxitekturali universal kompyuterlarni, shuningdek shaxsiy kompyuterlarning ham asosiy arxitekturali bo'lgani ham tasodif emas.

7.4. Garvard arxitekturali asosidagi MK.

Garvard arxitekturali asosiy xususiyatiga, uning alohida adresli fazalarini buyruqlar va ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatilishi kiradi, bu 7.3-rasmida ko'rsatilgan.

Garvard arxitekturali 70-yillar oxirigacha MK ishlab chiqaruvchilari uning avtonom sistema boshqaruvida katta qulayliklarini borligini tushunmagunlarigacha deyarli ishlatilmagan.



7.3- Rasm. Garvard arxitekturali MPS strukturali.

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 arxitekturasini Fon-Neymannikiga qaraganda parallel operatsiyalarni amalga oshirish mumkinligi imkoniyatini borligi hisobiga programmalarni yuqori tezlikda bajarilishini ta'minlaydi.

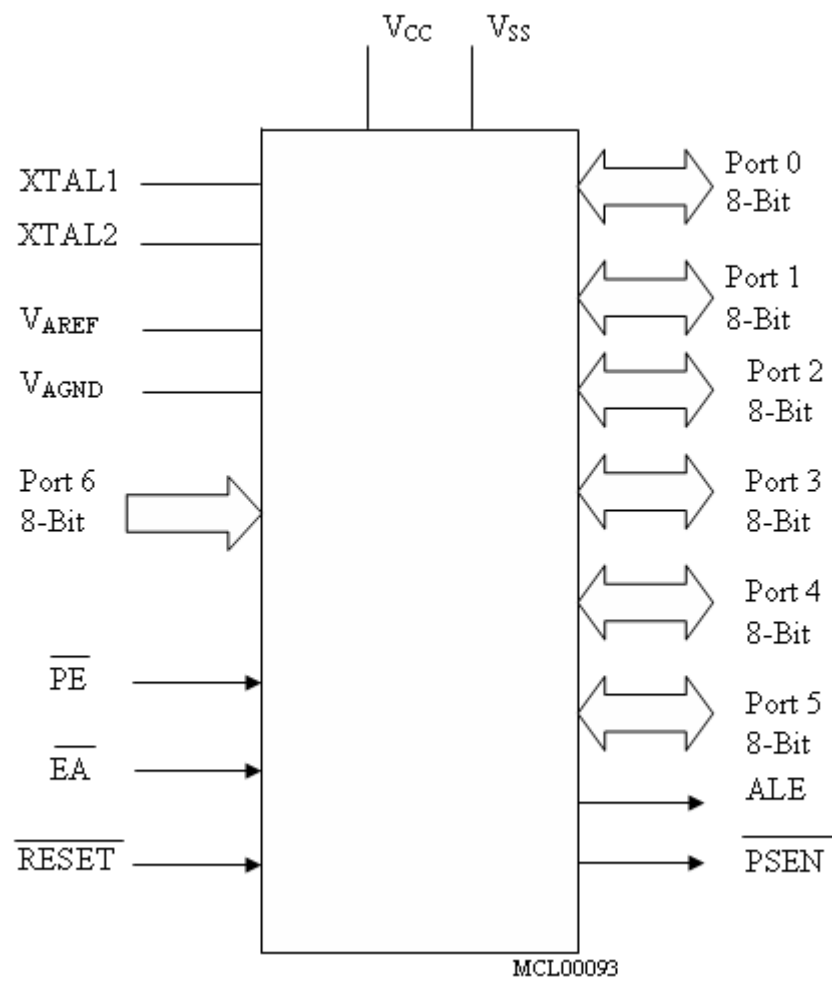
Keyingi buyruqni tanlash oldingisini bajarish bilan bir vaqtning o'zida ro'y berishi mumkin va buyruqlarni tanlash vaqtida protsessorni to'xtatish shart emas. Operatsiyalarni amalga oshirishning bu usuli bir xil taktlar soni ichida har xil buyruqlarni bajarilishini ta'minlashga yo'l qo'yadi. Bu esa sikllar va programmalarning kritik uchkalarini bajarilish vaqtini nisbatan osonroq aniqlash mumkinligini beradi. Ko'pgina takomillashgan 8-razryadli MK larni ishlab chiqaruvchilar Garvard arxitekturasini ishlatadi. Biroq, Garvard arxitekturasini 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

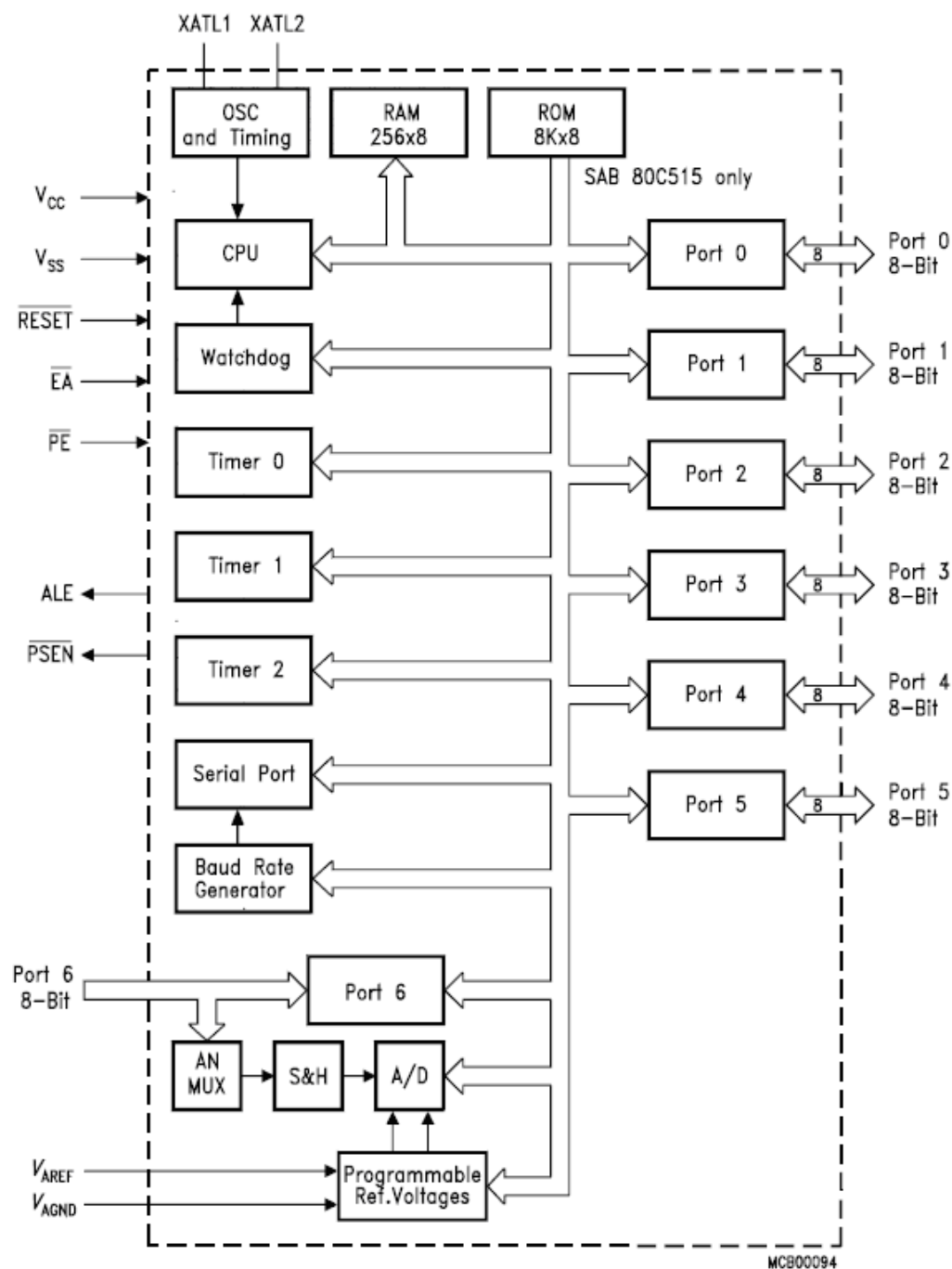
1. Funktsional tavsifi:

SAB80515 mikrokontrollerlar oilasi tarkibi:

- * SAB80515: microcontroller-SIEMENS CMOS texnologiyasi asosida 8Kbaytli niqobli programmashtirilgan 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 arxitekturasini.

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 2:1 ga 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 grupp 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 sohasidagi operandlar bilan manipulyatsiyalaydi:

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 1FFFFH dan oshmasa unda SAB80S515 ichki ROM orqali bajaradi. 0FFFFH 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.

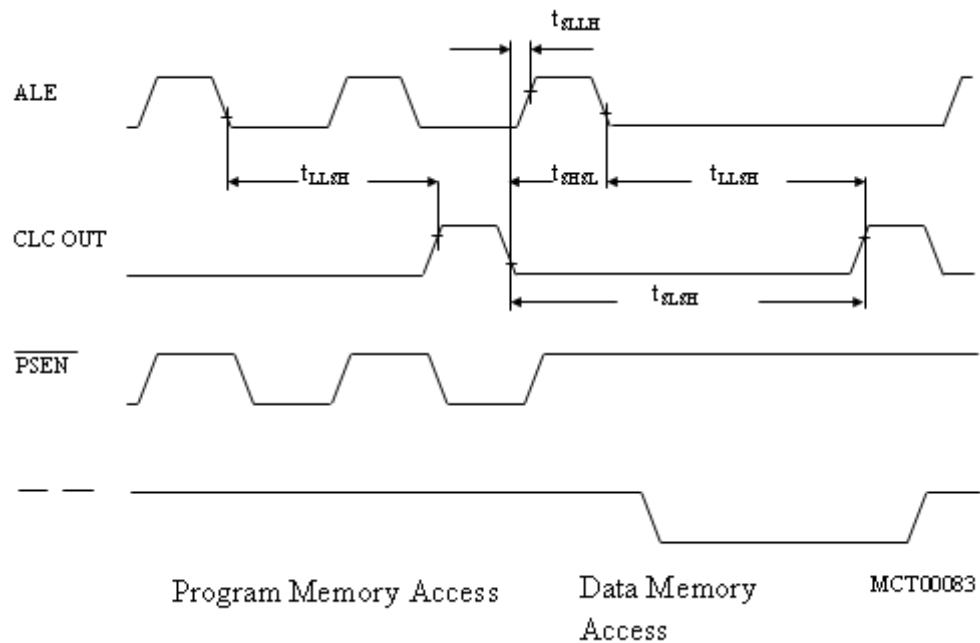
3.2. Ma'lumotlar xotirasi.

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:

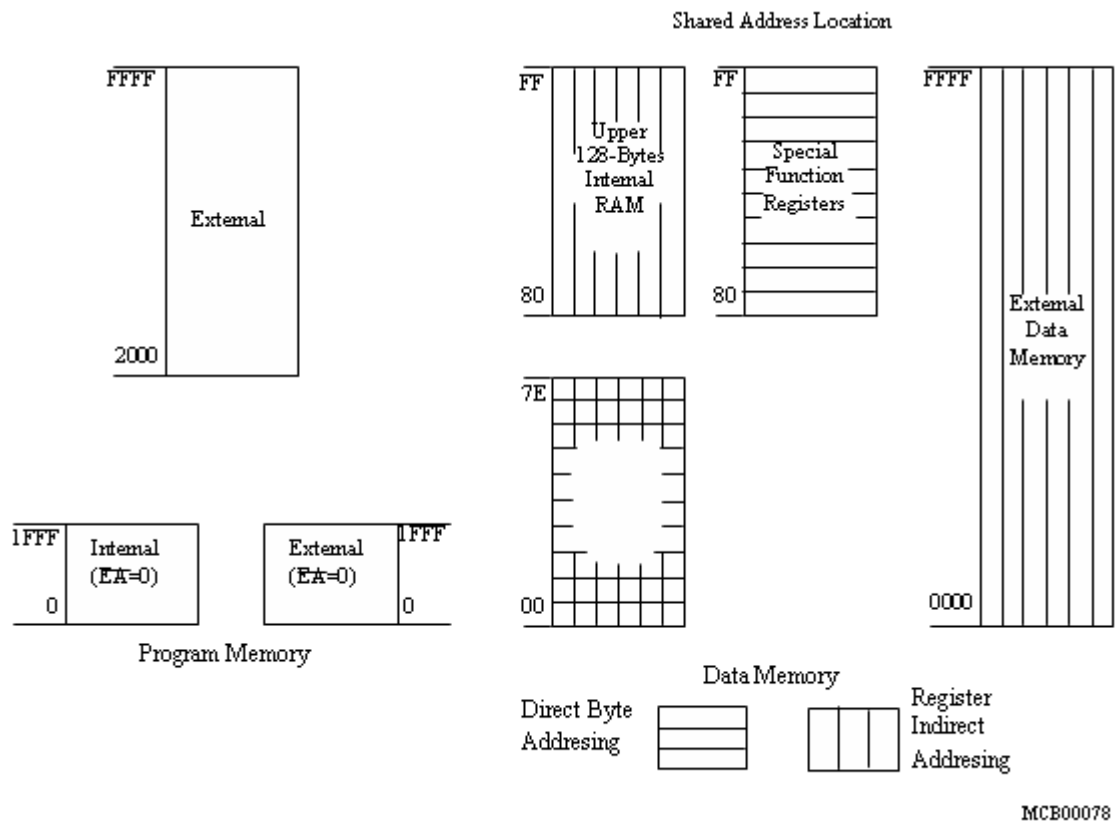
128 baytli pastroq RAM, 128 baytli yuqoriroq RAM va 128 baytli maxsus funktsional registrlar sohasi (SRF). Dastlab yuqorigi 128 baytli ma'lumotli xotira va SRF sohasi o'sha manzil bo'yicha joylashadi, ularga boshqa adreslashgan rejim orqali murojat qilish mumkin. Pastroq 128 baytli ma'lumotli xotiraga 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 registrlar 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 <F5>;
- PZU yoki OZU ni o'quvchi PMK buyruqlari... <F6>;
- PZU yoki OZU ni yuklash buyruqlari...<Alt+F6>;
- Programmani PMK ga qayta yuklash <Alt+S>;
- Buyruqlarni berilgan diapazonda dizassemblerlash <Alt+D>;
- faylda programma matnini saqlash <F10>;
- Simvolli belgilarni 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:

Komputer 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 registrnlarni hisoblash.

Ichki OZU da to'g'irlagichdan jamlanganlarni va maxsus registrnlarni 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 portnineri o'zgarishi va chastota bo'lgichning o'zgarishi vositasida port orqali uzatish tezligi.

Programmani terminal rejimida o'g'irish. 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.

Elektrovigatel 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 stabilashuvi sodir bo'ladi, bu nagruzkani 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 "0" 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.

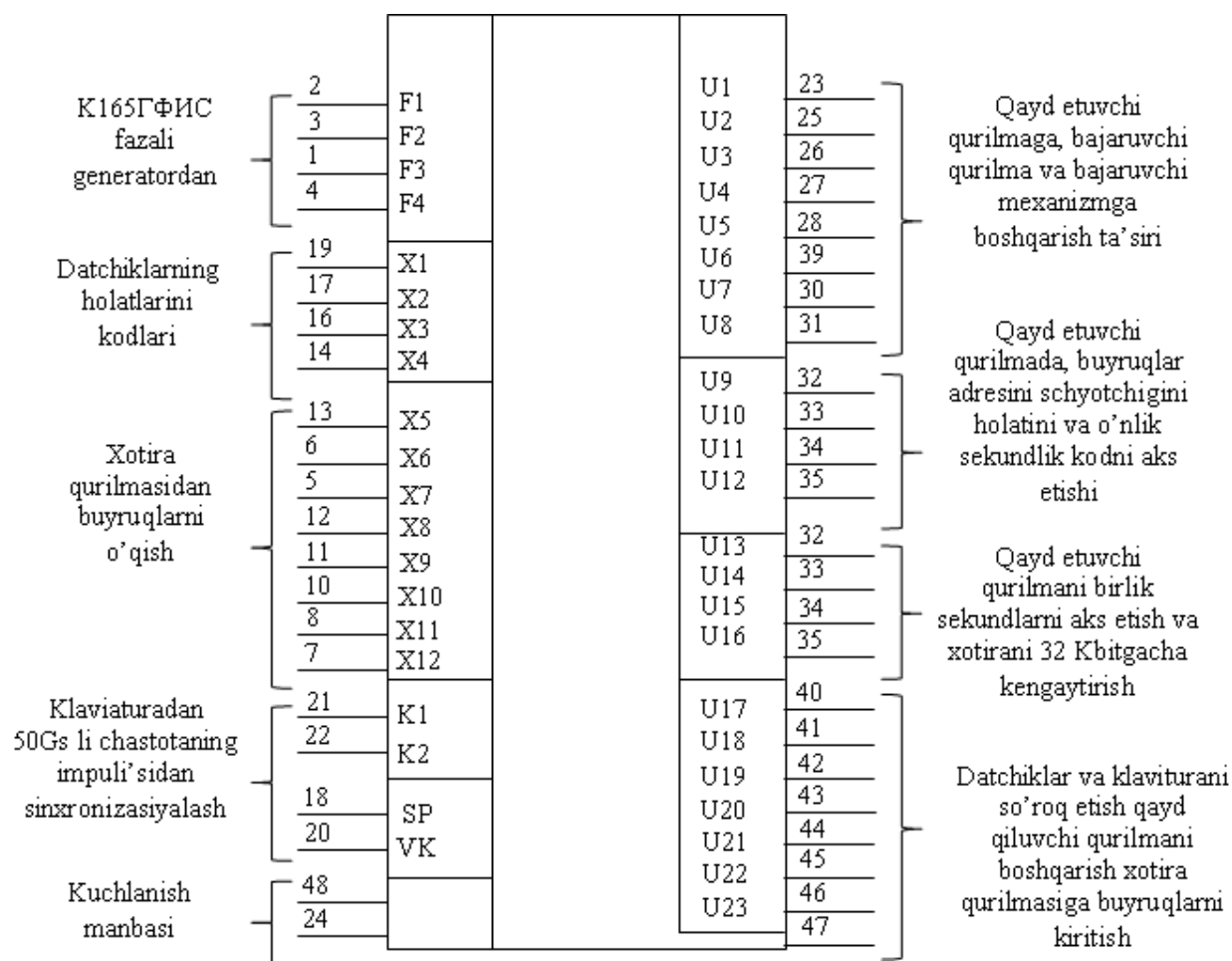
KIS turi	Nimaga ishlatilishi	Qaerda qo'llanilishi
K145IK1801	K145IK5 kompleksi negizida qurilgan hisoblash qurilmasini periferiya qurilmalariga o'rnatilgan datchiklar bilan bog'lash.	Tekshiruvchi - o'lchovchi komplekslarda.
K145IK1807	Uy-ro'zg'or qurilmalarini, manipulyator larni (kir yuvish mashinalari, 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 texnologikqurilmalarni va jarayonlarni boshqarish uchun.	Uy-ro'zg'or texnikasida katta tezlikda ishlovchi, mikrokontrollerlarni qurish uchun.

K145IK1807 KIS universal kontrolleri.

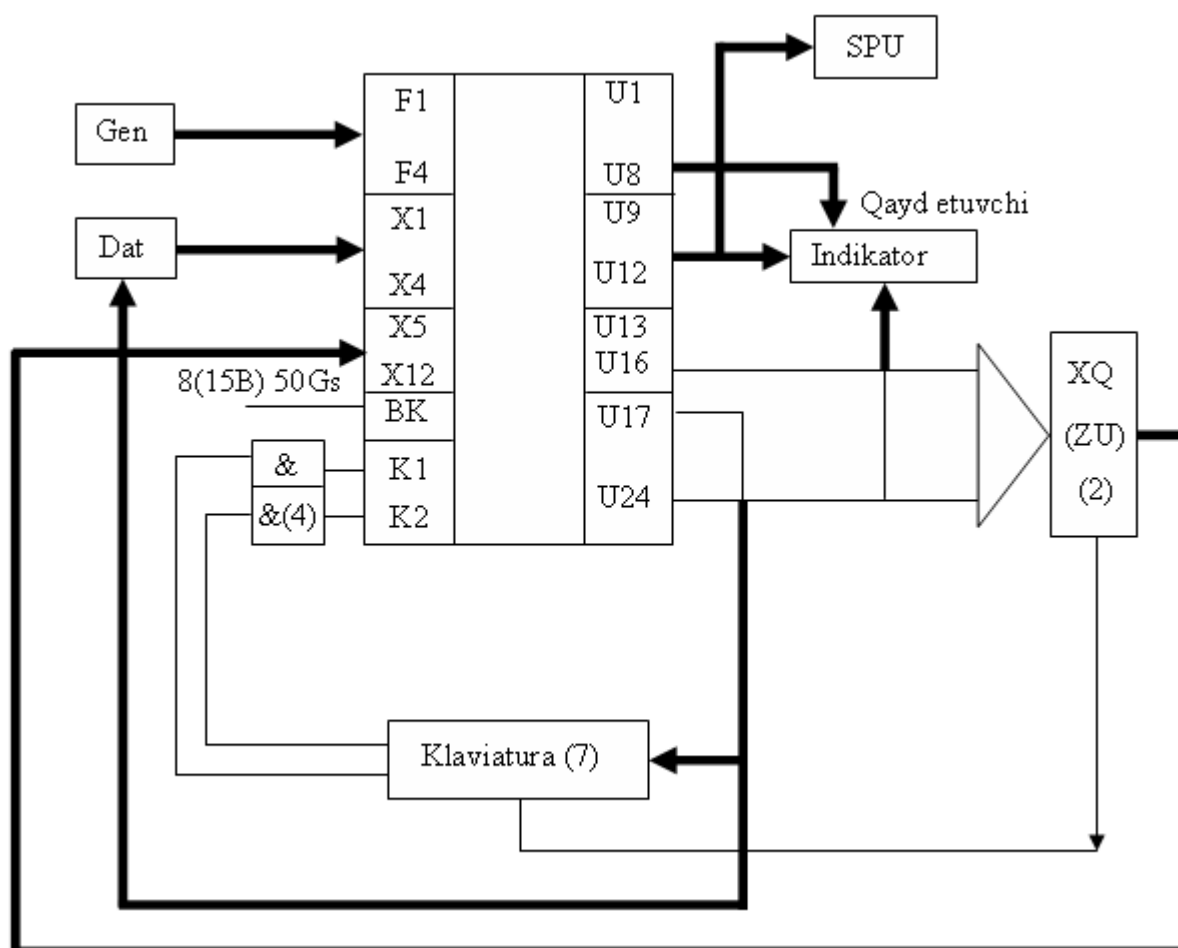
K145IK1807 KIS oilasidagi MP qo'llanilishi bo'yicha eng universaldir va xo'jalik qurilmalarini boshqarish uchun mo'ljallangandir (masalan, kir yuvish mashinalari, muzlatgichlar, SVCH pechkalar va shu kabilarni), biroq bu MP boshqa joylarda ham ishlatilishi mumkin. Bu MP programma bo'yicha nazorat etilayotgan tashqi qurilmani ishlatish,

ko'rsatilgan vaqtni hisobga olgan holda ulanish - ulanmasligi va datchiklarni holatlarini boshqarishga imkon beradi.

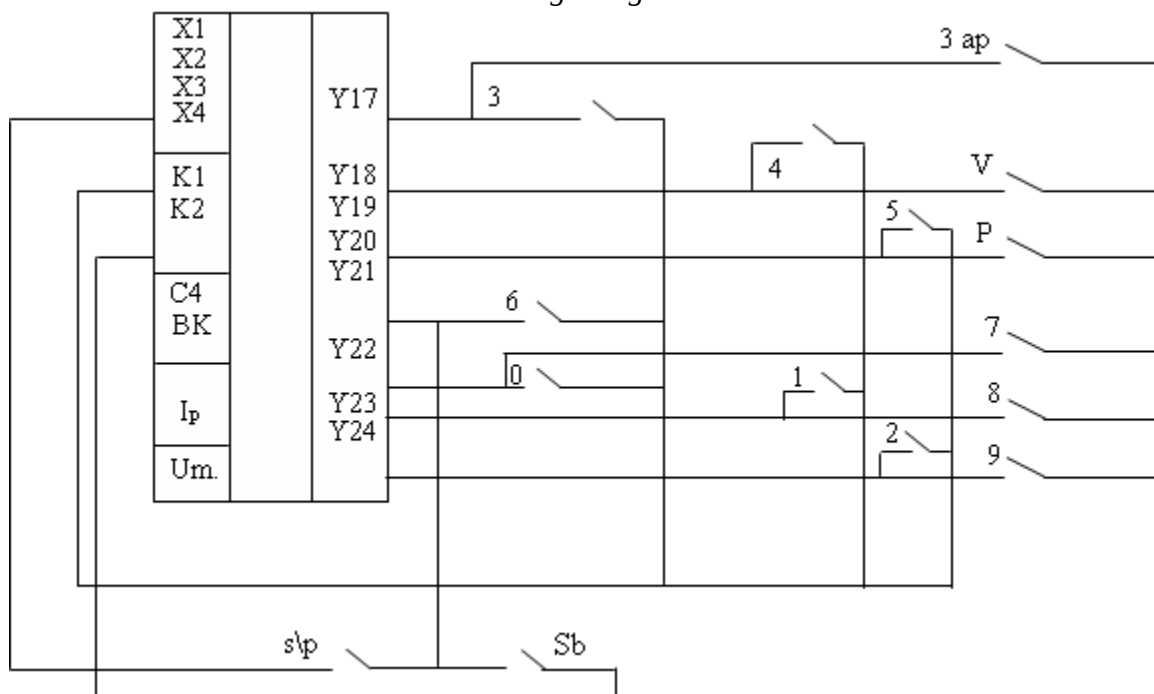
K145IK1807 KIS 48 chiqishga ega, ulardan 15 tasi kirish, 24 tasi chiqish uchun ishlatiladi. Chiqishlarini vazifasi 7.8-rasmda ko'rsatilgan.



7.8-rasm. K145IK1807 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 inverterlovchidan, 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 chiqishlariga 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.

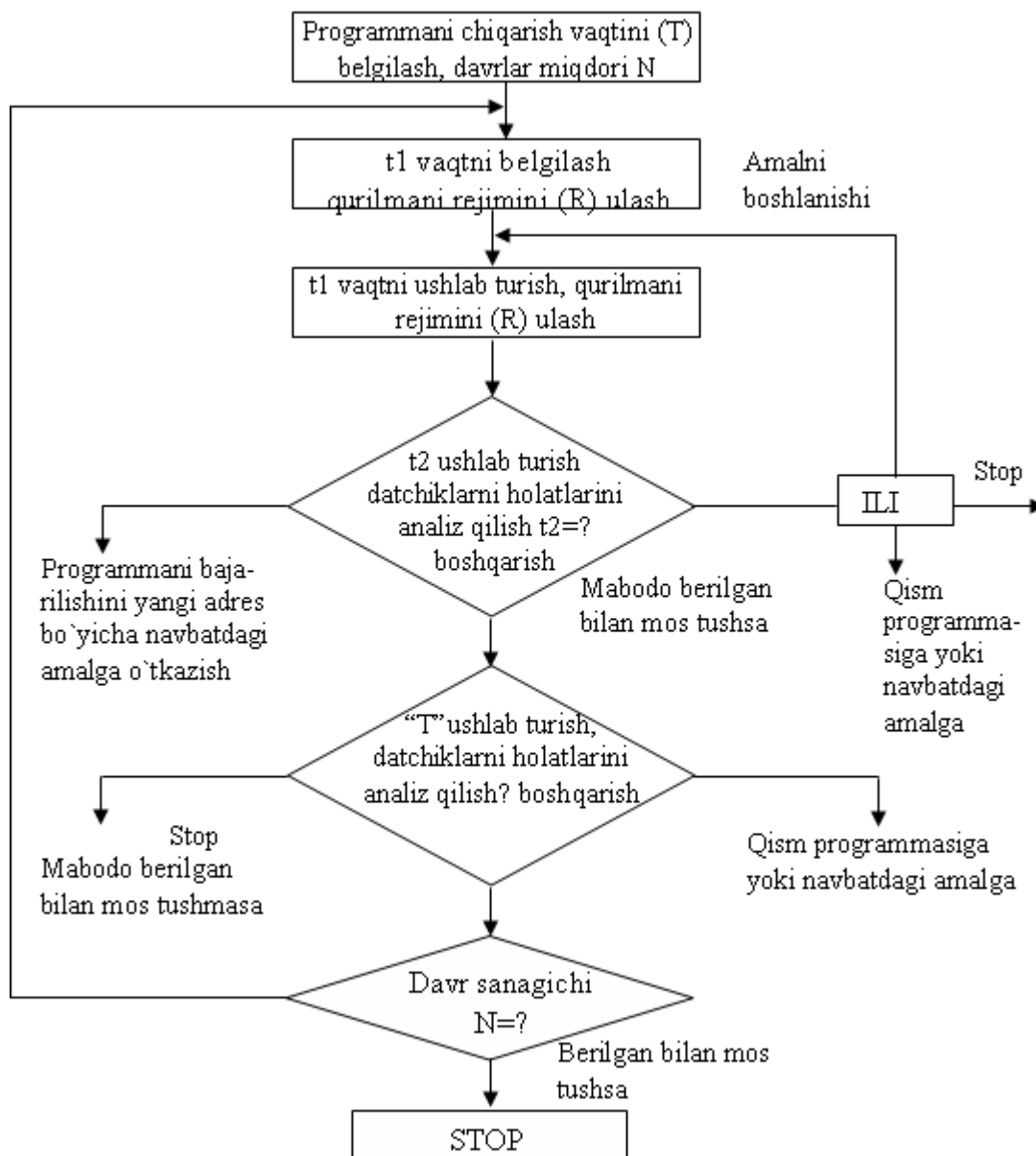
Ma'lumotlarni kiritishda klaviaturalar bosiladi, natijada tegishli zanjir ulanadi va KIS U17-U24 chiqishlarida bosilgan klaviaturani (tegishli raqamni yoki operatorni) kodini impul'slari paydo bo'ladi. Raqamli klavishalar yordamida yozilayotgan yoki bajarilayotgan programma, vaqt, adres, datchiklarni 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 programmashtiradigan 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 mikroprotessorli mikroEHM (BQMMEHM) nazorat qiluvchi o'lchovchi apparatlarda, sanoatdagi robotlarda, xo'jalik texnikalarida ishlatilishi mumkin.

Qayta programmashtiradigan 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 mikrosxemasi 8-razryadli qiymatlar kanaliga, 12-razryadli adreslar kanaliga egadir. Qayta programmashtirilgan 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 $-4 \cdot 10^5$, amal/s; o'rnatilgan generatorni chastotasi -6 mGts .

KM1816VE48 ni kuchlanish manbai 5V 5%; iste'mol qilish tokini kattaligi 135mA. Mantiqiy xabarlarni sathi;

$$U_{vx}^0 = <0.8V; \quad U'_{vx} \geq 2V; \quad U_{vblx}^0 = <0.45V; \quad U'_{vblx} \geq 2.4B$$

Bu KIS 40 chiqishlik yaltiroq ko'ptokli metall-keramikali korpusga joylashtirilgan va 10°S dan 70°S oraliqdagi haroratda ishlashi mumkin.

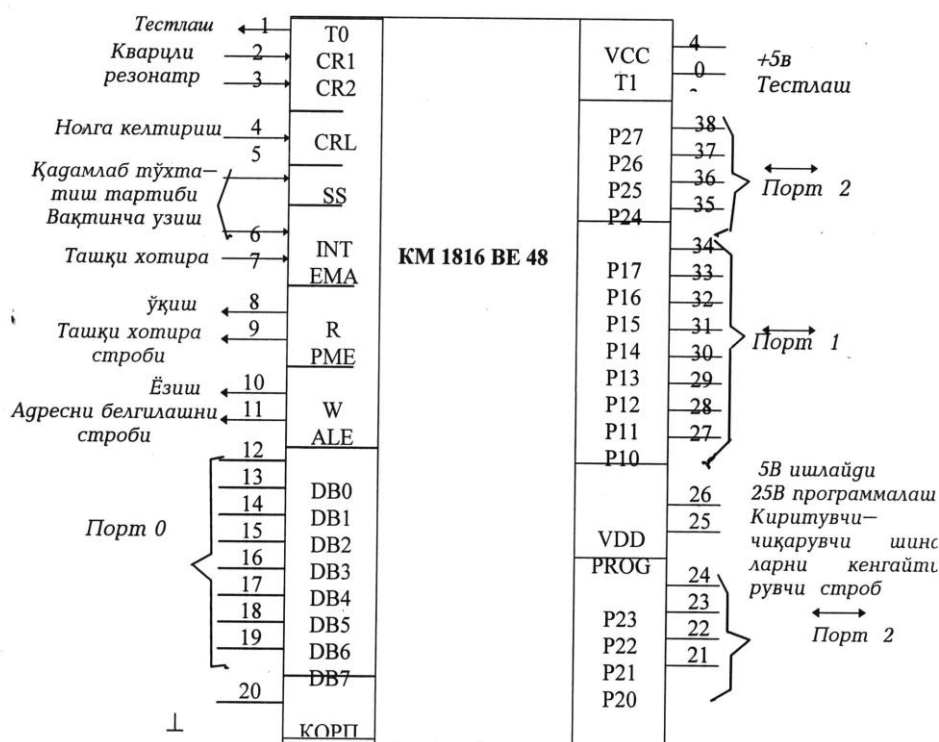
7.12-rasmda bitta kristalli mikroprotsessorni EHM oyoqlarini chiqishlari, ularni vazifalari va mantiqiy bog'lanishni tuzilishi keltirilgan. 7.2-jadvalda chiqishlarini vazifalari batafsil bayon etilgan. Buyruqlar tizimi esa pastda keltirilgan. KM1816VE48 KIS funktsional sxemasini tuzilishi va vazifalari 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 nolg'a 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 yozibqo'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	Chiqishlarni nomerlari	Chiqishlarni vazifalari
UAND	20	Korpus. Umumiy
UDD Ucc	2640	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 murojaatqilganda, xabarlarini 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, xabarlarini beradi.
INT	6	Vaqtincha uzish kirishi.
R W	8 10	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'qilmaganlaricha 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. Kanalgaga 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 arxitekturasi 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;

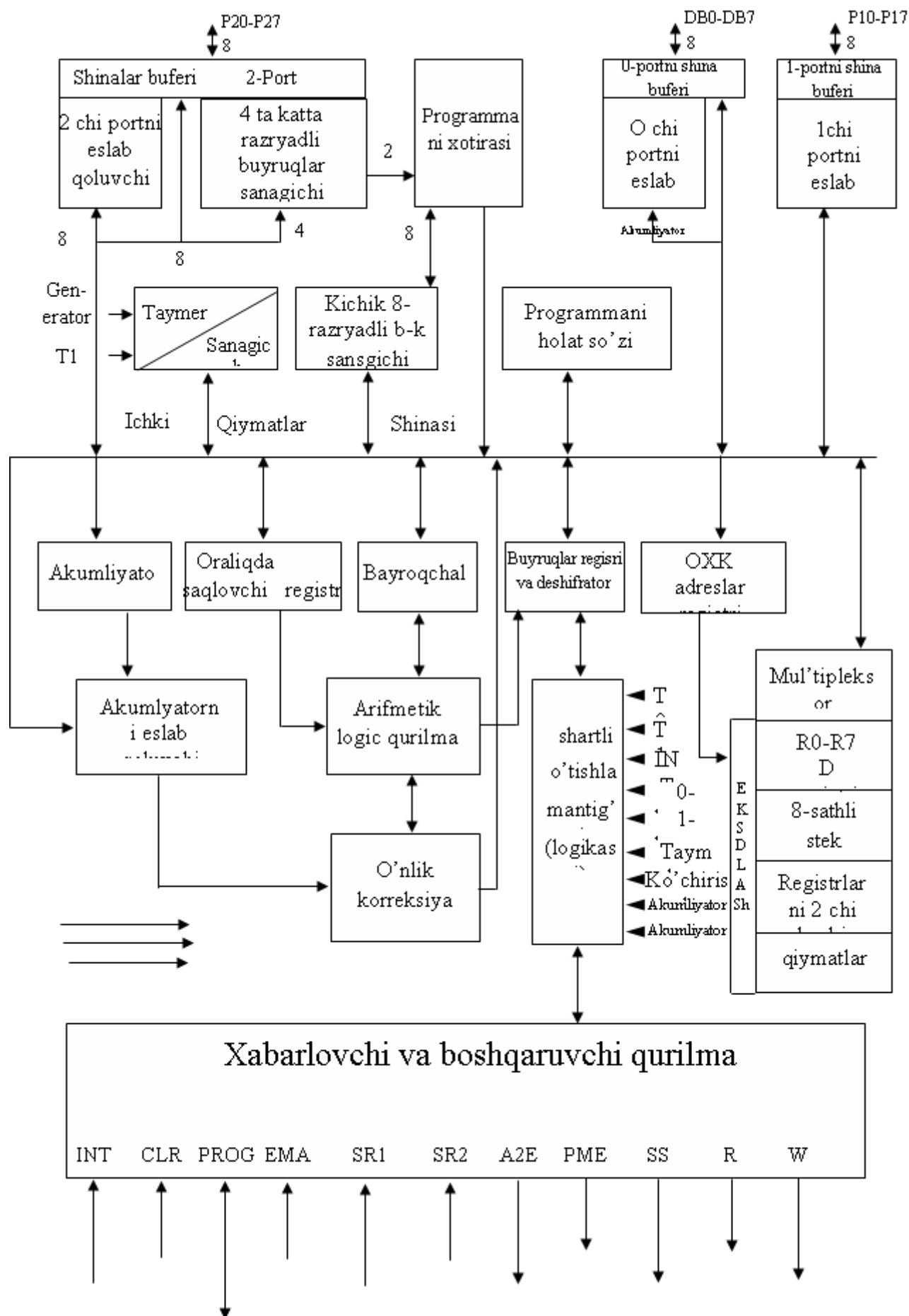
RD/WR- tashqi xotira programmasini o'qish/yozish strobi;

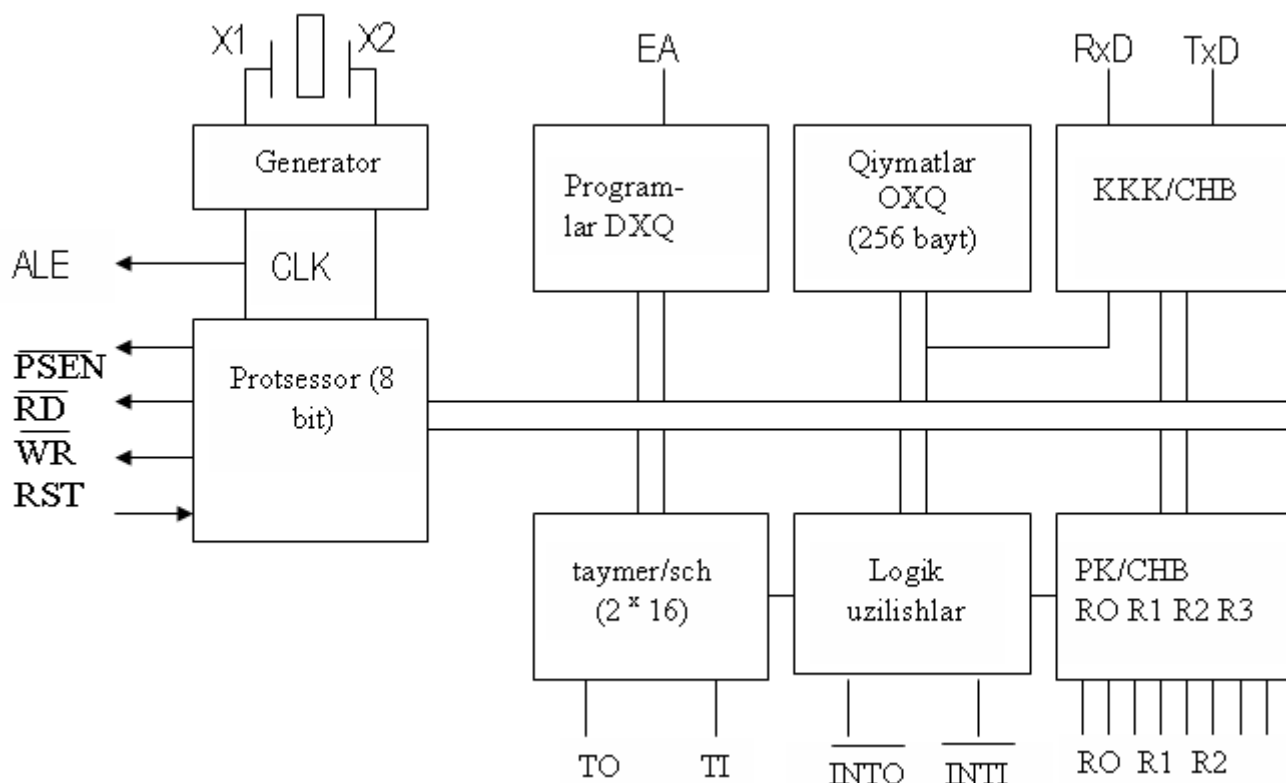
EA- ichki xotira qurilmasiga murojaatga ruxsat berish;
TO, TI- tashqi hodisalar schyotchigini (sanagichini) kirishlari;
INTO, INTI- tashqi radialli uzishlarning so'rovlari;
RxD - ketma-ket qiymatlarni kirish kanali;
TxD - ketma-ket qiymatlarni kirish kanali;
PO, P1, P2, P3 - kvazli ikkita yo'nalishli portlar.

Bu yerda:

KKK/CHB - ketma-ket kirituvchi/chiqaruvchi blok;
PK/CHB - parallel kirituvchi/chiqaruvchi blok.

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 mikrokontrollerlarning afzalliklari.

Mmicrochip kompaniyasining PIC (**P**eripheral **I**nterface **C**ontroller) oilasiga mansub mikrokontrollerlari mikrokontrollerlarning hamma zamonaviy texnologiyalarini birlashtiradi: Elektr yordamida programmashtiriladigan 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 arxitekturasida 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 ekanligidir (2-6V). Toknig sarfi 32767 Gts chastotada 15 mA dan oshmaydi, 4MGts chastotada 1-2mA, 20MGts chastotada 5-7mA va mikrosarf rejimida (SLEEP rejimida) 1-2mA.

Uch xil diapazondagi haroratga ishlashga moslashgan modifikatsiyalari ishlab chiqariladi: 0 dan 70°C gacha, -40 dan 85°C gacha va -40 dan 125°C 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-protessorli 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 programmashtiriladigan 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 programmashtiriladigan 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 xarakteristikallari

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

Programma xotirasi va stekni tashkil etish.

PIC16F8X mikrokontrollerining komandalar sanagichi 13 bitni tashkil etadi va 8Kx14 bitgacha 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.

Ma'lumotlar xotirasini tashkil etish.

Mikrokontrollerlarning ma'lumotlar xotirasi ikki qismga bo'linadi.

Birinchi 12 ta adreslar – bu maxsus funktsiyalar qismi (SFR), ikkinchisi esa yettita umumiy qo'llanuvchi registrari (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 registrarning ba'zilar ikkala bankka ham tegishli, ba'zilar esa alohida bank 1 ga joylashtirilgan.

0Ch-4Fh adresli registrar o'rnini statik OXQ shaklida namoyon etadi va umumiy qo'llanuvchi registrar shaklida ishlatilishi mumkin. Bank 1 umumiy qo'llanuvchi registrarning 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 kristallarning 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.

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.

7.17-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.

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).

7.18-rasm. Qiymatlarni adreslash usullari.

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.

Taymer/schyotchiki 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.

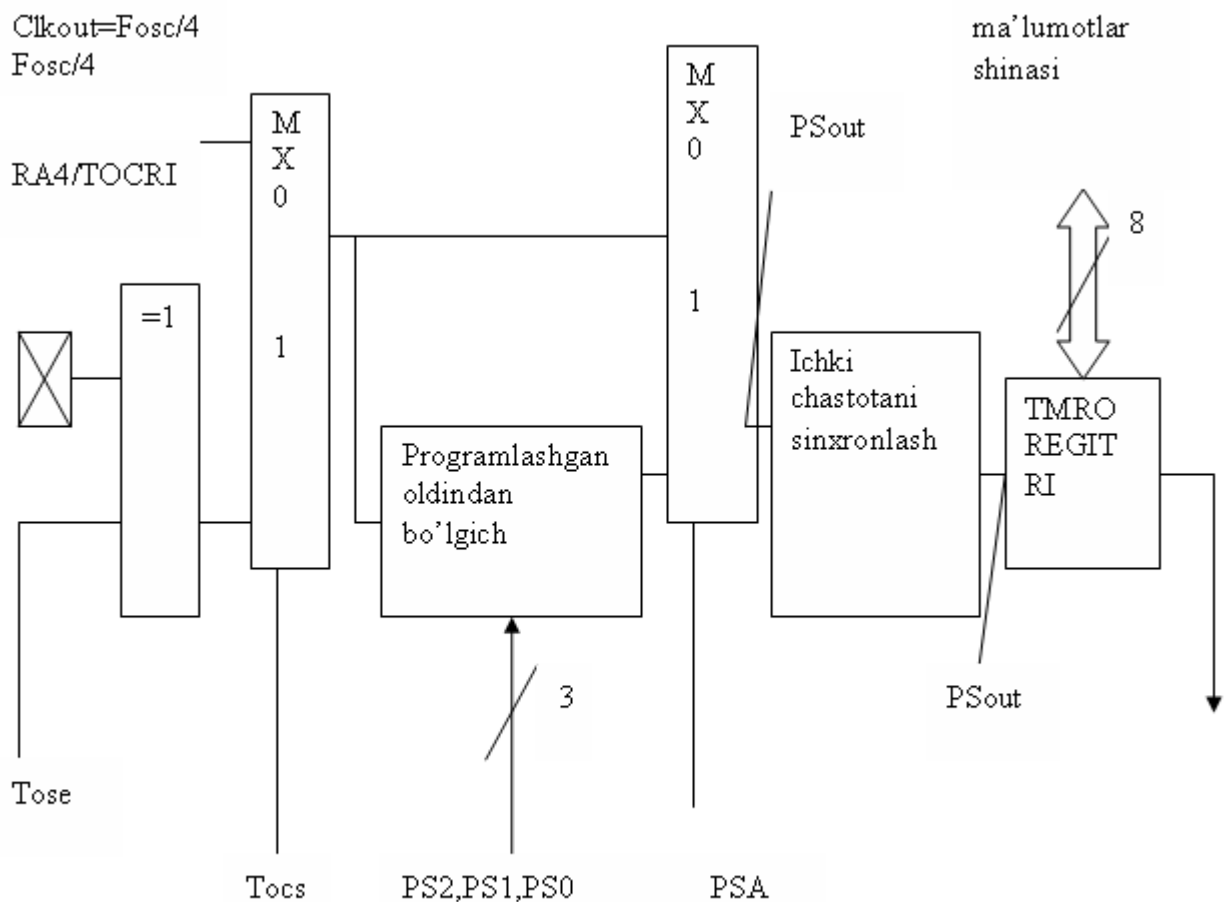
Taymerning rejimi registrning OPTIONS biti TOCS nolga tushirish yo'li bilan tanlanadi <5>. Taymer rejimida TMRO har bir komandalar siklini inkrementlashtiradi. TMRO ga informatsiya yozilgandan so'ng uni inkrementlash 2 ta komandalar siklidan so'ng boshlanadi. Bu

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 instruksiyasini 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.

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.

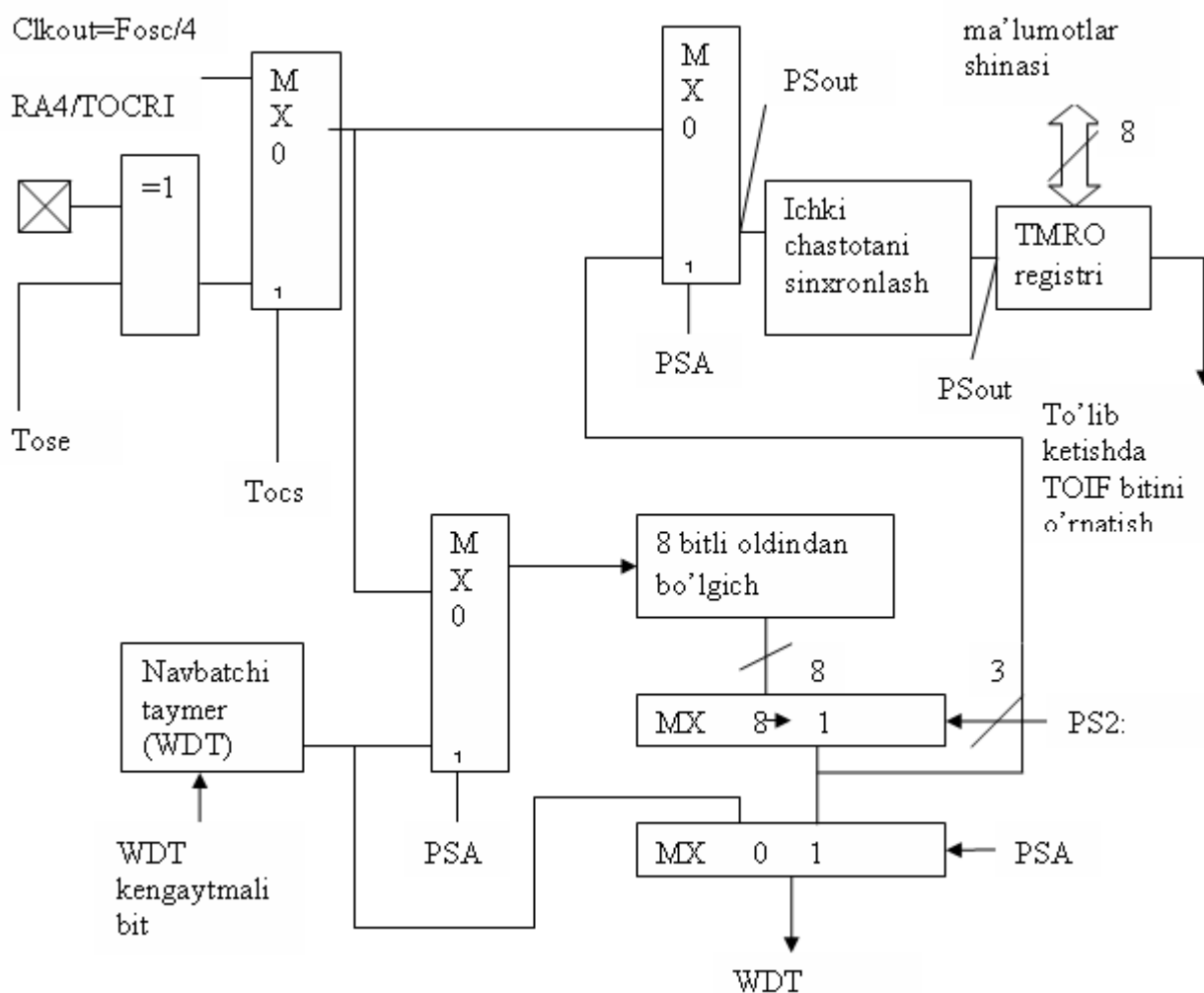


7.19-rasm. TMRO taymer/schyotchik strukturali sxemasi.

FFh dan Oohga o'tish holatida taymer/schetchik registrni to'lib ketishida TMRO bo'yicha tanaffus bo'linadi. Bunda INTCON <2> registrda 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 ishlaymaydi.

RSA=1 bo'lganda bo'lgich Qo'riqchi taymarga oxirgi bo'lgich qilib qo'shilib qo'yiladi. Old bo'lgichni ulanish usullari 5.13-rasmda keltirilgan.

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).



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'lumotlarni 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 yo'liq holda turishi tavsiya etiladi, ma'lumotlar xotirasini yangilash bundan mustasno.

Parallel portlarning turlari va ishlash rejimlari.

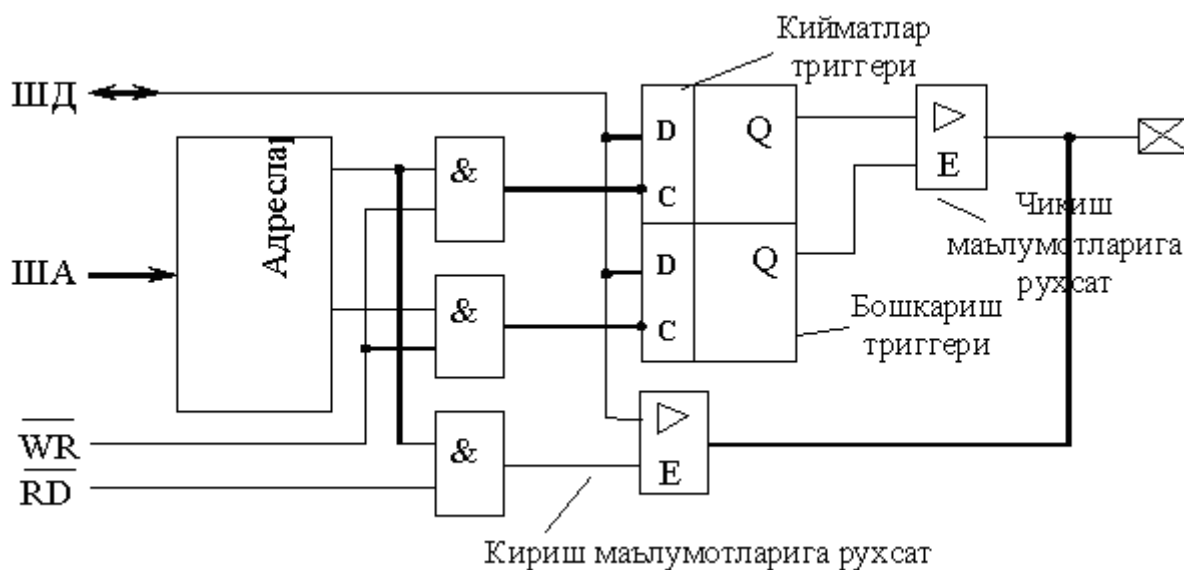
Har biri MK razryadli (ko'proq P-razryadli) kiritish/chiqarish shartlariga birlashtirilgan bir qancha kiritish/chiqarish simlariga ega. MK xotirasida har bir kiritish/chiqarish portiga to'g'ri keladigan qiymatlar registrda adreslar bor. Bulardan tashqari, ko'pgina MK portlarini alohida razryadlari protsessorni 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.



7.21-rasm. Ikki yo'nalishli portning tipik sxemasi.

MK ikki yo'nalishli kiritish/chiqarish portining tipik sxemasi 7.21-rasmida keltirilgan:

Asosiy e'tiborni shunga qaratish kerakki, berilganlar kiritilayotganda qiymatlar triggerining 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 «kvazidvunapravleniy» deb ataluvchi chiqishi kiradi. Chiqishni bunday

tashkillashtirish «*montajnoe I*» sxemasi bo'yicha qurilmalarni birlashtirilgan shinalarni yaratishga imkon beradi.

Ketma-ket kiritish/chiqarish modullari.

8-razryadli MK tarkibida ketma-ket kiritish/chiqarishli kontrollerlarning 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 I²C, 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 I²C, 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 (I²C, RS-232C, RS-485) yoki uchtaga teng (SPI, ayrim nostandart protoklarda). Ushbu sharoit ma'lumotlarni ketma-ket almashishini tashkillashtiruvchi kontrollerlarni 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 «de-fakto» URAT moduli (Universal 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'anal 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.

12-MAVZU: MPBS SIGNALLARINI QAYTA ISHLAH (2 soat)

Reja:

1. Mikrokontrollerlarda qo'llaniladigan analog raqamli o'zgartirgich.
2. Mikrokontrollerlarni vaqtincha to'xtatuvchi modul.
3. Fon-Neyman arxitekturasida asosidagi MK.

Mikrokontrollerlarda qo'llaniladigan analog raqamli o'zgartirgich.

MK analog signallarni kiritishini eng oddiy qurilmasi bo'lib o'rnatilgan kuchlanish komparatori xizmat qiladi. Komparator kirish analogli 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 anchaqulaydir. 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 qobiliyatiquyidagicha:

$$U_{OP}/2^n$$

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 funksiyasining 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 registrnlarni 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 silliqilanadi. Bunday TSAP ruxsat berish imkoniyati SHIM rejimda to'ldirish koeffitsientini rostdlash diskretligi bilan aniqlanadi.

Taymerlar va xodisa protsessorlari.

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 sxemateknikasi 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 bəlgich 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 aniqqligini 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 kattalashtirish 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].

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. Mikroprotessorli 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.

Taymerni chiqishini taqqoslovchi 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 uzilishiga 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 registriga 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'rilanishi 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 impuls 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.

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, impulsor orasidagi faza siljishini yoki KIM signallar generatsiyasini aniqlash) bajarishidir. RSA 7.26-rasmda ko'rsatilgandek 16 bitli taymer-sanagichdan va beshta 16 bitli taqqoslash *zashelkidan* iborat.

7.26-rasm. INTEL 8XC51FX oilasiga kiruvchi MK xodisalar protsessorini strukturalari.

RSA taymer-sanagich bazali taymer sifatida hamma besh taqqoslash *zashelkimodullar* 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 *zashelki* modullaridan istalgan biri quyidagi rejimlarda ishlashi uchun programmalashtirilishi mumkin:

- CEXi kirishga impuls tushishi yoki front bo'yicha *zashelkivaniya* qilish;
- Programmalashtiriladigan taymer;
- Yuqori tezlikli chiqish;
- Keng impulsli modulyator.

MK kirishiga impulsor bo'yicha *zashelkivaniya* qilish 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 impulsor ketma-ketligi tashkil etiladi. Modulga muvofiq registr *zashelki* 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 registridagi kodga muvofiq yetarlicha bir marta keltiriladi, KIM rejimiga initsializatsiya qilinadi va impulsor ketma-ketligi programma aralashtirilmasdan berilgan parametrlar bilan qayta ishlab chiqariladi.

Zashelki rejimida taqqoslash *zashelki* modulida ishlaganda programmalashtiriladigan taymer yoki yuqori chastotali moduli uzilish signalini tashkil qilish mumkin. Taqqoslash*zashelki* 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 *zashelki* modullari MK portning R1 chiqishi qo'llaniladi. Agar RSA ishlayotganda portning qandaydir bir chiqishi qo'llanilmasa yoki RSA *zadeystvovan* qilinmagan bo'lsa, port standart shaklda qo'llanishi mumkin.

Mikrokontrollerlarni vaqtincha to'xtatuvchi modul.

Uzish vektori.

Mikrokontrollerlarda (MK) uzulishni qayta ishlash MPS da uzulishni qayta ishlashni umumiy printsiptiga muvofiq holda amalga oshiradi. Uzish moduli uzulish 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 uzulish so'rov manbai hisobiga bo'lishi mumkin.

Ichki so'rov uzulish 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 uzulish 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 uzulishga so'rov qayta ishlashga tushadi. Programmali sanagich uzulishni qayta ishlashga o'tganda, unga yuklanadigan adres "uzulish vektori" deyiladi. Aniq MK uzulish modulini tashkil qilishga qarab har xil uzulish manbalari har xil vektorga ega bo'lishi mumkin. Har xil uzulishlar bilan bitta vektordan foydalanish programmani ta'minotini yaratishda odatda muammo tug'dirmaydi, chunki MK apparatli qismi mahkamlangan, kontrollerlarni esa asosan, yagona bitta programmani bajaradi.

Uzulishga bir paytning o'zida bir qancha so'rovlar uzulishga tushsa (berilsa), qaysi bir so'rovni MK ga qayta ishlash uchun ulash turli MK larda har xil yechiladi. MK birinchi darajali yutuq'i bilan uzulishli (hamma so'rovlar bir xil ahamiyatga ega); ko'p darajali sistemali belgilangan yutuqli va ko'p darajali yutuqli programmashtiriladigan sistema bo'lishi mumkin.

7.15.2. Uzulishni tashkil qilish.

PIC16F8XMK qism guruhi (podgruppasi) to'rtta uzulish manbasiga ega:

- RBO/INT chiqishli tashqi uzulish;
- TMRO sanagich/taymerini to'lib ketishidan uzulish;
- RB <7:4> portining yo'lida signallarni to'lib ketishidan uzulish;
- EEPROM da qiymatlarni yozilishini tugashi bo'yicha uzulish.

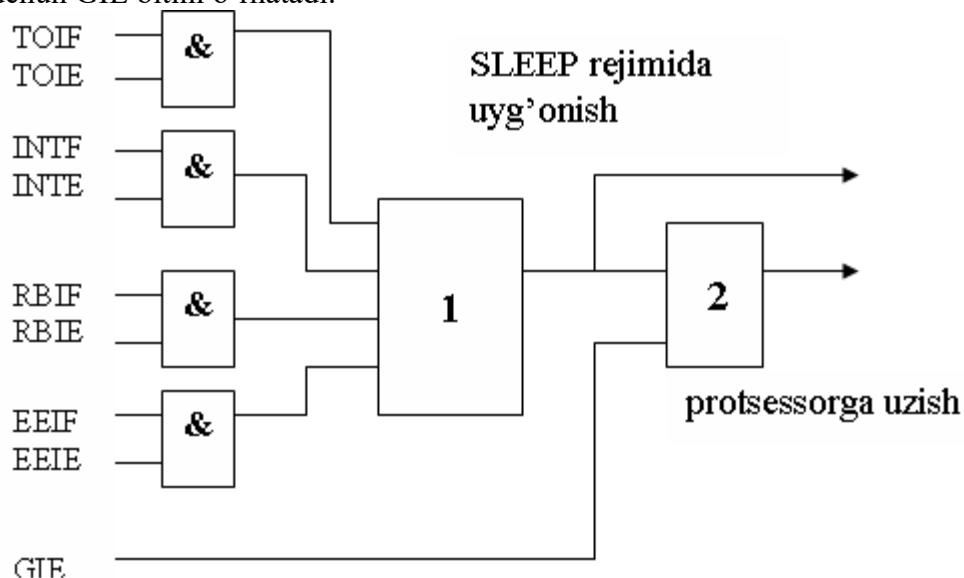
Hamma uzulish bitta 0004h vektor/adresiga ega. Lekin boshqaruvchi INTCON uzulish registridagi tegishli bit belgisiga, qaysi bir manbadan kelayotgan so'rov uzulishi yoziladi.

Uzulishga umumiy ruxsat berish/rad etish biti (agarda =1) GIE (INTCON <7>) hamma shaxsiy niqoblanmagan uzulishlarga ruxsat beradi yoki (agarda = 0) ularni taqiqlaydi. Har bir bit uzulish INTCON registridagi, taalluqli bitni o'rnatishlar/nolga keltirish uchun alohida qo'shimcha ruxsat berish/man etishga ruxsat berilishi mumkin.

GIE biti tashlashda nolga keladi. Uzulishni qayta ishlash boshlanganda GIE biti nolga aylanadi. Keyingi uzulishni man etish uchun orqali qaytish adresi stekka yoziladi, programmani sanagichga esa, V portidan uzulish bo'lganligi sababli tashqi hodisalar uchun uzulish taxminan beshta davrni tashkil etadi. Bu TMRO taymeridan to'lib ketganligi bo'yicha uzulishga port ichki hodisalarga nisbatan bitta davrga kam. Reaksiya 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 uzilish qism programmasini tugatadi va yana uzilishga ruxsat berish uchun GIE bitini o'rnatadi.



7.27-rasm. Mikrokontrollerni ishlashini vaqtincha uzilish, to'xtatish logikasi.

RBOINT oyog'ida tashqi uzilish ushbu front bo'yicha amalga oshiriladi: agarda OPTION registrida INTEDG=1 biti bo'lsa, ortish (*narastayushie*) 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 uzilishga ruxsat berish uchun uzilish programmasi orqali tozalash kerak.

INT uzilish 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 uzilish 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 uzilish 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 uzilishni so'rov belgisi yozilishi tugagandan keyin uzilishga so'rov belgisi birga o'rnatiladi. Bu uzilish EEIE (INTCON<6>) bitini tashlash orqali niqoblanishi mumkin. EEIF so'rovini tashlash qayta ishlash programmasining ishi.

13-MAVZU: MPBS KVANTLASH EFFEKTLARI (2 soat)

REJA:

1. Mikroprotsessorlarni yordamchi apparatli vositalari.
2. Mikrokontrollerlarni taktli generatorlari.
3. Formallashtirilgan signal sxema MK ni nolga keltirishi.

Mikroprotsessorlarni yordamchi apparatli vositalari.

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 periferiya moduli vazifasini davom ettirish, qaysiki buyumning harakatdagi holatini nazorat qiladi. Zaruriyat paytida signallar periferiyali 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 periferiyali moduldan MK tomonga yuboriladi. Kutish rejimidagi MK P_{WAIT} 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 to'xtash holatidan ishchi holatiga o'tishi shunday qoida, faqat tashqi manbaning uzilishi bo'yicha yoki signal berishdan keyin bo'lishi 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.

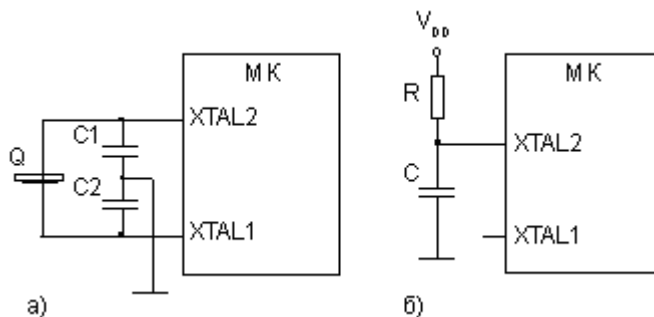
Qabul qiluvchi harakat bilan MK ni pasayishi: 1,8 dan ... 3 V gacha. Bu MK uskunalar ishini o'z-o'zidan qabul qilish va qabul qiluvchi quvvatning elementlarini (quvvatning tarkibiy qismini) tejamkor harajatini ta'minoti oldindan belgilab qo'yilgan.

MK qabul qilish harakatidan tokning qabul qiluvchi bog'liqligi deyarli to'g'ri proporsional. 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 qiluvchi kuch yutuqqa erishadi.

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: kvartslı rezonator, keramikli rezonator va ichki RC – zanjiri.

O'ziga xos kvartslı sxemani yoqilishi yoki 7.28a-rasmdagi keramikli rezonatorni olib borilishi.



7.28-rasm. a) – kvartslı (keramikali) rezonator; b) – RC tashqi zanjirini taktli generatorga ulanish sxemasi.

Kvartslı 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. Kvartslı rezonatorni ishlatilishi katta tarzda aniqlikni ta'minlash imkoniyatini beradi va mustahkam taktli to'lqin (kvartslı 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. Kvartslı 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 o'zida 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'qlini MK modellari (rezonator RC zanjiri) va tuzilgan bo'luvchisi to'qlinining taqsimlanishi to'qlin taktlangan f_{bus} bilan qattiq bog'langan. Shuning uchun programma yo'lidagi to'qlin o'zgarishi bo'lishi mumkin deb ko'rsatilmaydi.

MKning ishonarli ishlashini apparatli vositali ta'minlash.

Programmaga murojaat, MK xotirasidagi programmada yozilgan narsa, uning ishonarli ishini xohlagan paytda kirish signaliga birlashtirishni 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.

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.

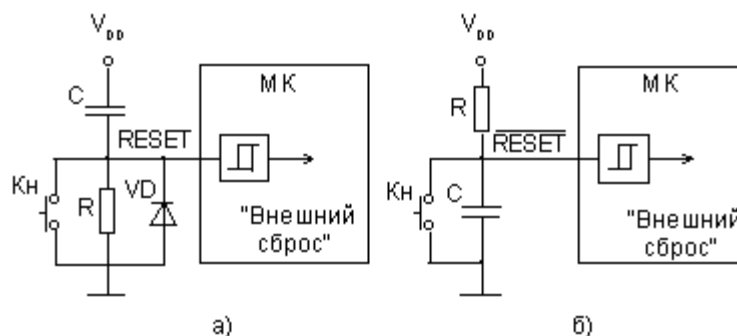
Maqsad bilan xohlagan qabul qiluvchi vakildan qattiq otishda ta'minlashi bilan ko'pincha zamonaviy MK qabul qiluvchi harakatdagi detektor tuzilishini har xil qo'zg'atuvchi kuch o'sish harakati ushlab turadi (Power-On-Reset-POR tuzilishi) qaysiki, kuchlanish manbai harakati o'sish tomonidan signalni nolga 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'qlini taktli bir xil holat uchun vaqtni kechikishini shakllantiradi;
- Mos kelgan registr OZU dagi registrlar 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.

Manba kuchlanishini detektorli blok yordamida pasaytirish.

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'yish uchun <<prosadki>> 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.

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 printsiipi.

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 xatolikka 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.

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 registrlerini 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 guruhlariga 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 mikrokontrollerlarni sinflarini va xarakteristikalarini keltiring.
2. ATF ISXX AS/L mikrokontrollerini strukturali sxemasini, xarakteristikasini va vazifasini keltiring.
3. Mikrokontrollerlarni protsessorli yadrosini strukturasini va bloklarini vazifasini keltiring.
4. Fon-Neyman arxitekturasini asosidagi MK strukturasini, uni afzallik va kamchiliklarini keltiring.
5. Garvard arxitekturasini asosidagi MK strukturasini, uni afzallik va kamchiliklarini 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 xarakteristikasini keltiring.
12. PIC16FXXX oilasiga mansub MK ni va ularni afzalliklarini keltiring.
13. PIC16F8XXX guruhchasiga kiruvchi MK ni strukturasiga tushuncha bering, xarakteristikalarini 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 foydalaniladi.
19. Taymerlar va xodisa protsessorlarini vazifalarini keltiring.
20. Mikrokontrollerlarida protsessorni uzilishini tashkil etish printsipligiga va blokiga tushuncha bering.
21. Mikrokontrollerlarni taktli generatorni tuzilishi va ishlash printsipligini keltiring.
22. Mikrokontrollerlarni 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 printsipligini 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 printsipligini keltiring.
32. PIC16F mikrokontrollerida uzilishni tashkil qilish jarayonini tushuntiring, mikrokontrollerni uzish logikasini va uni ishlash prinsipligini 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 printsiplinini keltiring.
38. K145IK1807 MK i asosidagi nazorat qiluvchi qurilmaning strukturali sxemasini va ishlash printsiplinini 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 printsiplinini 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.

11-MAVZU: KONTROLLERLARNI, MIKROKONTROLLERLARNI PROGRAMMALASHTIRADIGAN TILLARI.

- 1. Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni programmalashtirish tillari**
- 2. Pic mikrokontrollerlari uchun programma ta'minoti.**
- 3. MPASM ni direktivalari.**
- 4. Yuqori darajadagi tilda mikrokontrollerni programmalashtirish va sozlash vositalari.**

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 ierarxiyalik 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. Kontrollerlarni 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 - protsessorida 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 globali o'zgaruvchilardan ko'rsatkichlardan va qiymatlar strukturasidan foydalanish;
- xotirani taqsimlash;
- apparatli registrarga kirish imkoniyati;
- simulyator/emulyatorlar uchun simvolik ma'lumot.

Ushbu xususiyatlarga ega bo'lgan o'rnatilgan (*vstroenny*) 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/chikarishni oldindan aniqlash (chiqish raqamli, analogli, ketma-ket kiritish/chikarish 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:

Apparatli vositalar bilan (tashqi qurilmalar) faqat bitta turli interfeysni qo'llash:

Qism programmalar uchun spetsifikali bo'lgan global o'zgaruvchilarni identifikatsiyalash va ularni yana kodda qo'llamaslik.

Imkoni bor joyni hammasida lokal o'zgaruvchilarni qo'llash.

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 programmalarini 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	Protessor 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:

- Ø /<option> tanlashga ruxsat beradi;
- Ø /<option> + tanlashga ruxsat beradi;
- Ø /<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 (labels)
- § 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 0x000 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, assembler (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.

- v Matnli qator;

- v Sonli o'zgarmaslar;
- v Arifmetik operatorlar;
- v 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 simvollaridir. 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 operatorlari

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=total%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 :

[<label>] code [<ROM address>]

Ob'ektlar moduli generatsiyasi vaqtida ko'rsatilgan.

Programma kodlari sektsiyasi boshlanishini e'lon qiladi. Agar <label> 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>;register 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 xabarlarini 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:

Processor<prosessor_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 length * width

Length set length+1

TITLE - programma nomini aniqlash

Title "<title_text>"

Bu yo'riqnoma listing varaqlarining tepa chizig'ida matnni o'rnatadi. <title_text> –bu ASCII 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.

Programmaning 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 kompanovshigi 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 funksiyasini modellashtiradi, bularga qayta yuklashning barcha rejimlari, taymerlar, schyotchik funksiyasi, 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 registrilarini chiqarish uchun xizmat qiladi.

MPSIM.INI fayli orqali registrilar 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.

```

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
%_

```

8.1-rasm. MPSIM simulyatorining ishchi oynasi

MPSIM.INI fayli uchun misol keltirilgan.

Berilgan faylda quyidagilar ko'rsatilgan: mikroprotsessor turi, ma'lumotlarni boshlang'ich holatda hisoblash, registrilar, 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 simulyatorida beriladigan asosiy buyruqlar 8.6-jadvalda berilgan.

MPSIM simulyatorining asosiy buyruqlari

Buyruq	parametr	Izoh
AB	-	Joriy sessiyani uzilishi
AD	Reg[, radix[, Degists]]	Berilgan formatdagi registr va berilgan X, B, D sanoqsisemasini 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]	Stimulus 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 registrnlarni 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 ! ustanovka na vxode RA1 sostoyaniya «1»

200 0 ! postupleniya na vxod RA1 signal «0»

1000 1 ! perexod signala na vxode RA1 v «1»

1000 0 ! povtornaya podacha nulevogo signala

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'ljallanibepul (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 registrlaridagi 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 programma 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 mikrosxemasiga 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 sig'a 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 – universalligidir.

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...1,8 V atrofida bo'lsa, vaqt hisobotini boshlaydi. Agar to'xtalish 72 ms ga yaqin bo'lsa, kuchlanish nominal qiymatga yetadi va boshqa taymer ya'ni kvartslig'ini geneneratorni stabil ushlashda to'xtalishni shakllantiruvchi geneneratorni 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. Kvartsl 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 mA 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 kvartsl generatorni HS-yuqori chastotali kvartsl generatorni bildiradi. PIC16F8X mikrokontrollerlari tashqi manbalar orqali ham taktilanishi mumkin. Kvartsl 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 = himoyalanganmagan.						
7DP biti: Dastur xotirasining himoya biti. 0 = dastur xotirasi himoyalangan. 1 = himoyalanganmagan.						
6:4SR bitlari: Dastur xotirasining himoya biti. 0 = dastur xotirasi himoyalangan. 1 = himoyalanganmagan.						
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 keyinginolga 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 = himoyalanganmagan.
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 uchasi yer, manba kuchlanishi va dasturlanadigan kuchlanish uchun. Ishlab chiqaruvchi dasturlanmagan asboblardan 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 *ortogonal* 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
[]	
()	
®	
< >	
î	

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.

Bayt bilan ishlash buyruqlari

13	8	7	6	0
OPCODE			D	F(FILE#)

D=0 w-belgilanishi

D=1 f -belgilanishi

F=7 bitli adres registri

Bit bilan ishlash buyruqlari

13	10	9	7	6	0
OPCODE			B(BIT#)	F(FILE#)	

D=3 razryadli bit nomeri

F=7 bitli adres registry

13	8	7	0
OPCODE		K(o'zgarma)	

K=8 razryadli o'zgarma

CALL va GOTO buyruqlari

13	11	10	0
OPCODE		K (o'zgarma)	

K=11 razryadli o'zgarma

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	
CLRWDI -		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 kosvennoy 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 va CLRW ishlatiladi. CLRf 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:

$$\text{Neg}W=(\text{posw}^{\text{oxoff}})+1.$$

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.

$$\text{Neg} = (\text{Pos}^{\text{OxOFF}})+1$$

SWAPF f, d buyrug'i registrda tetradalar o'rnini almashtiradi. Berilgan guruhning boshqa buyruqlari kabi bajarilish natijasi W registrda yoki manba – registrda yozilishi mumkin. Berilgan buyruq uzilishdan qaytarilishdan oldin kontekstniy registrning 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 INCFSZ f, d va DECFSZ 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 vaqtli 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 registrangan 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 ishlatiladi. 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: $W = k + (W \wedge \text{OxOFF}) + 1$. 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 jadvali 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 adreslar 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 – **CLRWDW** 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.

CLRWDW buyrug'i **WDW** navbatchi taymer tarkibini 0 ga tushiradi va *predelitel'ya*(agar u **WDW** ishlashining o'rnatilish vaqtining intervali sifatida ishlatilsa), bunda navbatchi taymerning hisobot vaqti boshidan ishga tushiriladi. **CLRWDW** 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 taktini egallaydi. Shuning uchun SLEEP buyrug'ini tashqi hodisalarga tez reaksiya 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 programmaxotirasi 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_{1nn} 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_{1nn} 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 5,5 V gacha 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 (instruksiya) bitta adresni bo'lganligi uchun har qanday o'zgarmasni (konstantani) registrdan yuklash ikkita instruksiyani 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 instruksiyasi 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 (vlojennix) 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 registrini bitlari qo'llaniladi (PIC 16 uchun) yoki BSP registrari (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 zahiralarni (resursov) chegaralanganligi ularni yuqori darajadagi tilda programmalashda muammo tug'diradi.

PIC mikrokontrollerlarini arxitekturasini keltirilgan alohida xususiyatlari 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 registrarida 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 qatnashmaydi.

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 - orientatsiya qilingan 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 registrda saqlanadi. Agarda d=1 bo'lsa, natija buyruqda ishlatilayotgan registrda saqlanadi.

Orientatsiya 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:

- orientasiyalangan buyruqlar bayti;
- orientasiyalangan buyruqlar biti;
- konstantalar bilan amallar va boshqarish buyruqlari.

PC buyruqlar sanagichini qiymatini o'zgartirgandan olingan haqiqiy natija va instruksiyadan tashqari hamma buyruqlar bitta mashina davrida bajariladi. Ikkita mashina davrida buyruq bajariladigan sharoitda ikkinchi davrda NOP instruksiyasi ikkinchi davrda bajariladi. Bitta mashina davri generatorni to'rtta taktidan tashkil topgan. Chastotasi 4 MGts 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

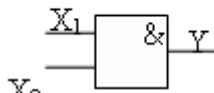
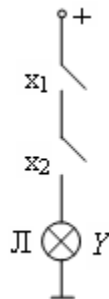
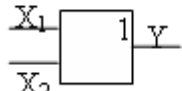
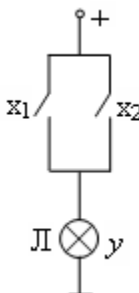
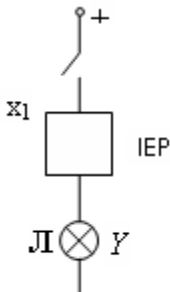
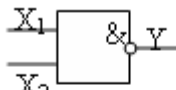
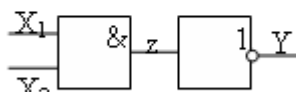
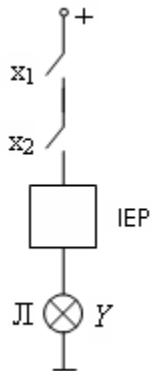
№	Buyruqlar mnemonikasi	Bajaradigan vazifasi	Bajarishga ketgan davr soni	Razryadligi	Bayroqchani o'zgarishi
1.	AND WF f, d	W va f registrlar ustida bitli logik I amalini bajarish.	1	14	Z

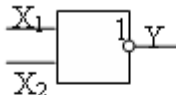
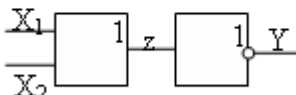
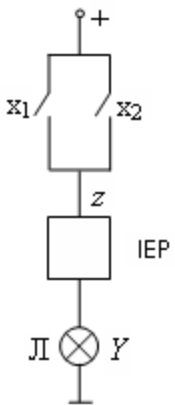
2.	CLRF f	f registrini qiymatini tozalash (nolga keltirish)	1	14	Z
3.	CLRF W	W registrini qiymatini tozalash (nolga keltirish)	1	14	Z
4.	COMF f, d	f registrini qiymatini teskarisiga aylantirish (inversiya amalini bajarish)	1	14	Z
5.	IORWF f, d	W va f registrlar ustida bitli ILI amalini bajarish	1	14	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 funksiyan i nomi	Logik elementni belgilanishi va Bul algebrasi ko'rinishidagi ifodasi	haqiqiy ishlash jadvali	Sxemali ko'rinish i
---	---	--	-------------------------------	------------------------

1.	Logik "I" amali	 $Y=X_1 \wedge X_2$	<table><tr><th>X₁</th><th>X₂</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	X ₁	X ₂	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	
X ₁	X ₂	Y																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
2.	Logik "ILP" amali	 $Y=X_1 \vee X_2$	<table><tr><th>X₁</th><th>X₂</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	X ₁	X ₂	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	
X ₁	X ₂	Y																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
3.	Logik "NE" amali	 $Y = \bar{X}$	<table><tr><th>X₁</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	X ₁	Y	0	1	1	0										
X ₁	Y																		
0	1																		
1	0																		
4.	Logik "I - NE" amali	a)  b)  $Y = \overline{X_1 \wedge X_2}$	<table><tr><th>X₁</th><th>X₂</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	X ₁	X ₂	Y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
X ₁	X ₂	Y																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	

5.	Logik “ILI - NE” amali	 a)  b) $Y = \overline{X_1 \vee X_2}$	<table><tr><th>X₁</th><th>X₂</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	X ₁	X ₂	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	
X ₁	X ₂	Y																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	

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:

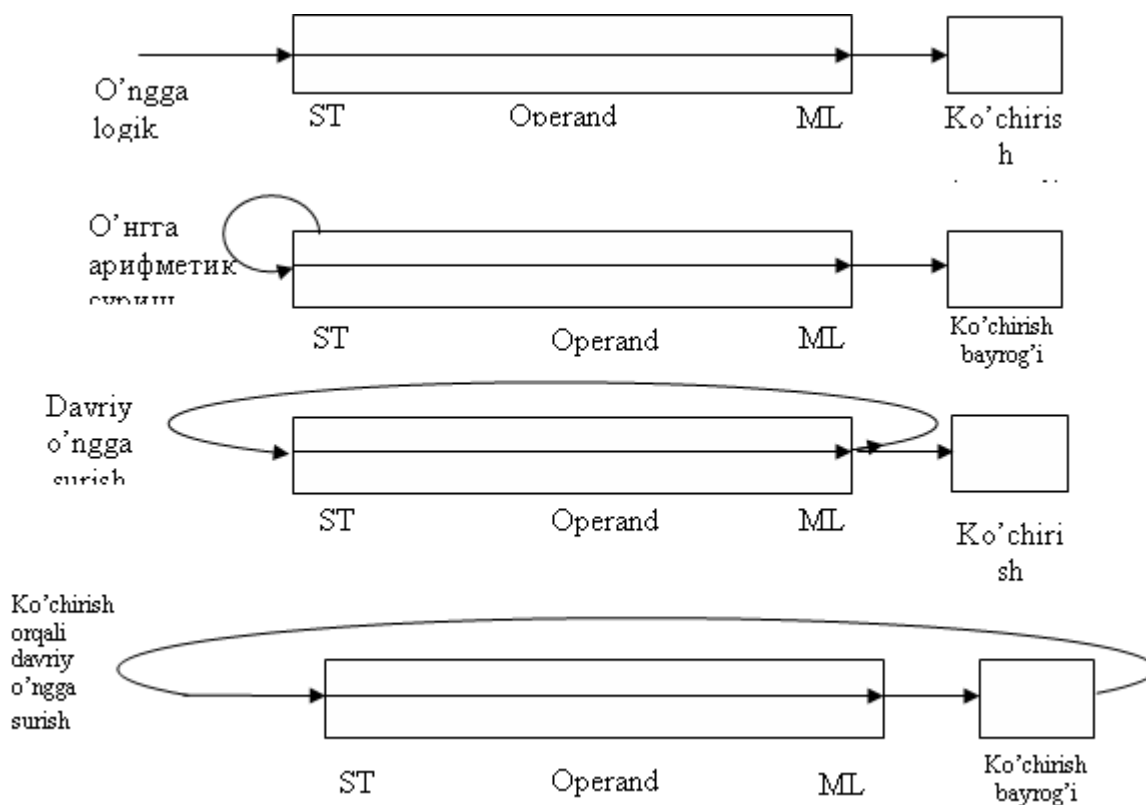
- logikali I, logikali ILI, modul 2 bo’yicha qo’shish;
- logikali, arifmetikali va davriy surish;
- bitlar va operandlarni tekshirish;
- o’rnatish va protsessorni holat registrini (PSW) bitlarini tozalash.

Logik amallarni buyruqlari asosiy logik funksiyalarni 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 razryadlar 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 foydalaniladigan 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'zida 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 programmalarini 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 funksionalli 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 programmlarini qayta ishlaydi.

- programmali bloklar (PB). Programmali bloklarda funktsional 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.

- funksional bloklar (FB). Funktsional bloklar maxsus programmali bloklar hisoblanadi. Tez-tez va ko'proq qaytariladigan yoki programmani murakkab bo'lgan (masalan, axborotni hisoblash funksiyasi) 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 funktsiyalar (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 (ekzemplarli) bloklari. Qiymatlarni ekzemplarli bloklari (DV), funksional 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:

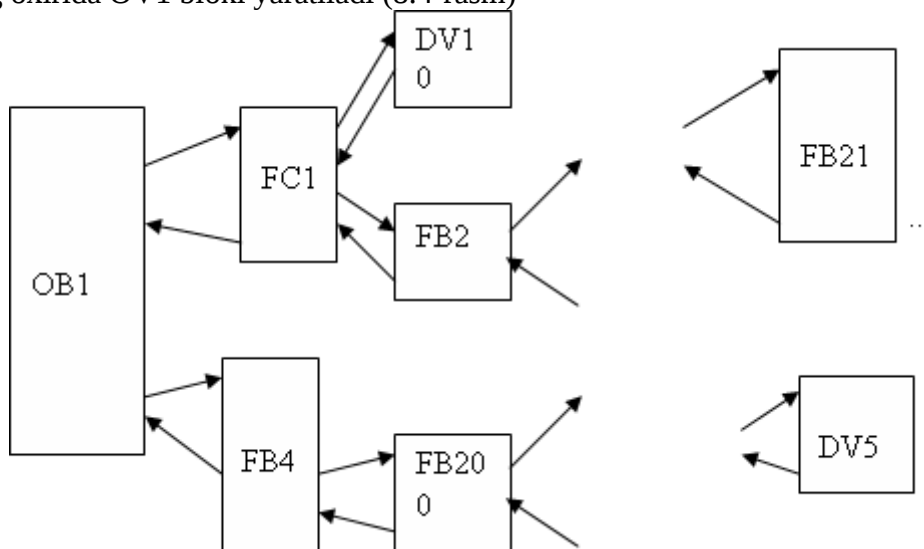
1. Ayrim tashkillashtiruvchi bloklar (OB) operatsion sistema orqali mustaqil chaqirilishi mumkin.
2. Standartli funksional bloklarni (FB) o'rnatganda "0" parametri ishlatilishi mumkin emas.
3. Operatsion sistemada joylashtirilgan standartli funksional bloklar o'rnatib qo'yilgan bo'ladi.
4. DBO va DBI 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 funksiyalarni 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 (reaksiyani) 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 funksiyalarini aks etishi va qayta qo'llanilishi mumkin bo'lishi kerak. Bu masalalar, taniqli bloklar ko'rinishida (strukturali programmalash), tegishli programmali seksiyalar ko'rinishida beriladi.

8.9.6. Foydalanuvchini programmasidagi bloklar.

STEP-7 programma ta'minoti foydalaniladigan programmani strukturalashga imkon beradi, boshqacha aytganda programmani avtonomli programmali seksiyalarga bo'lishga imkon beradi. Buni esa quyidagi afzalliklari bor:

- bunday programmalar tushunishga oson;
- ayrim seksiyali programmalar standartlashtirilishi mumkin;
- programmani tashkil qilish soddalashadi;
- programmani modifikatsiya qilish oson;
- sozlash osonlashadi, chunki seksiyalarni testlash mumkin;
- sistemani ishga qabullash ancha soddalashadi.

8.9.7. Tashkillashtiruvchi bloklar va programmani strukturasini.

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 programmalashtiriladigan logikali kontrollerni ishga tushishini boshqaradi.

Tashkillashtiruvchi bloklar xatoliklarga sezgir va ularni qayta ishlaydi. Tashkillashtiruvchi bloklarni programmalab CPU ni reaksiyasini aniqlash mumkin.

Tashkillashtiruvchi blokni afzalligi. Tashkillashtiruvchi bloklar alohida programmali seksiyalarni 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 funksiyasi. Bu funktsiya tez-tez uchrab turadigan funksiyalar uchun programmalarini o'z ichiga oladi. Funktsiya bu logikali blok FC funksiyasini programmistni o'zi programmaydi. FC funksiyasiga tegishli bo'lgan vaqtinchalik o'zgaruvchilar lokal qiymatlarni steklarda saqlaydi. FC funksiyasi bajarilib bo'lgandan keyin bu qiymatlar yo'qoladi. Bu qiymatlarni doimo saqlash uchun, funktsiya bo'linadigan qiymatlar bloklaridan foydalanishi mumkin. FC funksiyasi 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 seksiyaga ega. FC funksiyani quyidagi maqsadlar uchun foydalanish mumkin:

- funksiyani qiymatini va chaqirayotgan blokni (matematik funksiyalarni) qaytarish uchun;
- texnologik funksiyalarni bajarish uchun (bitlar logik amallar bilan alohida boshqarish funksiyasini bajarish).

8.9.8. Funksional bloklar.

Funksional bloklar (FB) programmistni o'zi programmalashtiradigan bloklarga kiradi. Funksional blok bu logik blokdir. Unga xotira sifatida qiymatlar bloki belgilanadi. Ekzemplarli DB blokida FB blokiga beriladigan statik o'zgaruvchilar va parametrlar saqlanadi.

Vaqtinchalik o'zgaruvchilar lokalli qiymatlarni stekda saqlanadi. FB ni bajarilishi tugaganda DB ekzemplarida saqlanadigan qiymatlar yo'qolmaydi.

Biroq lokalli qiymatlar stekda saqlanadigan qiymatlar FB bajarilishi tugaganda yo'qoladi.

Funksional blok (FB) boshqa logik bloki orqali chaqirilganda u har doim bajariladigan programmani ushlab turadi.

Funksional bloklar tez-tez uchrab turadigan murakkab funksiyalarni programmalashtirishni yengillashtiradi.

8.9.9. Qiymatlar bloki.

Qiymatlar bloki o'zgarmas koeffisientlarni 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. Mikrokontrollerlarni, kontrollerlarni programmalash tillari tug'risida tushuncha bering.
2. STEP-5paketigatushunchabering.
3. PIC mikrokontrollerlari 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. Mikrokontrollerlarni 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 mikrokontrollerlarini maxsus funktsiyalariga tushuncha keltiring.
13. PIC16SR mikrokontrollerlarini bitlarini vazifalarini keltiring.
14. PIC16F mikrokontroller guruhini bo'ruqlar 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 mikrokontrollerlarini alohida hususiyatlarini keltiring.
20. PIC mikrokontrollerlarini ichki sxemali programmalash ICSP to'g'risida tushuncha bering.
21. Past kuchlanishli programmalash rejimini tushuntiring.
22. Protsessorni bo'ruqlar sistemasiga misollar keltiring.
23. PIC16F87X mikrokontrollerlarini bo'ruqlar sistemasini keltiring.
24. Markaziy protsessoridagi 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. Funksional bloklarni yechadigan vazifalarga tushuncha bering.
31. Qiymatlar bloklarini vazifalarini keltiring.

14-MAVZU: KONTROLLERLARNI, MIKROKONTROLLERLARNI BOSHQARISH OB'EKTlARI BILAN BOG'LANISHLARI.

Reja:

1. Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan bog'lanishlari.
2. Galvanik bog'lanishni ta'minlash.
3. Sath o'zgartirgichi.

9.1. Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan bog'lanishlari.

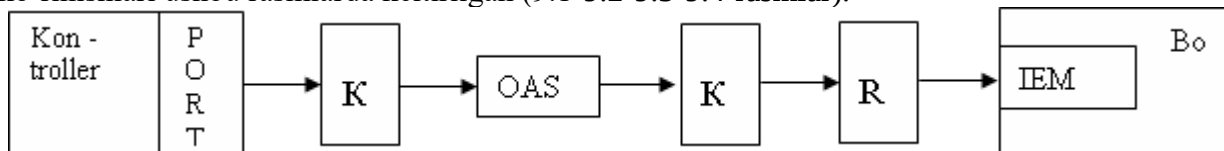
9.1.1. Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan bog'lanishlariga qo'yiladigan ayrim talablar.

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:

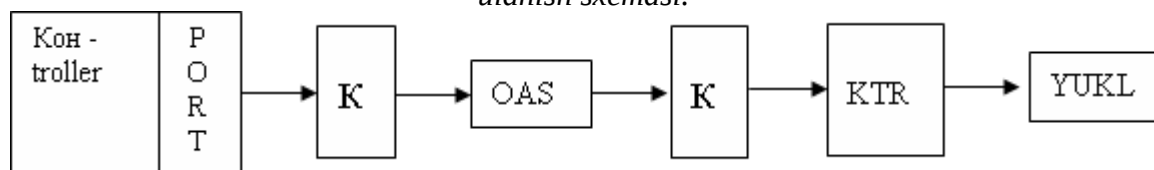
1. Boshqaruvchi qurilmani (stanok, robot va sh. o'xsh.) ishlashi kontrollerlarni ishlashga ta'sir etmasligi kerak;
2. Datchiklar, o'zgartirgichlarda qisqa tutashuvlar, uzilishlar bo'lsa yoki yuqori kuchlanishlar kontrollerning kirishiga ulangan zanjirga tushadigan bo'lsa, bu kuchlanishlar kontrollerni 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.

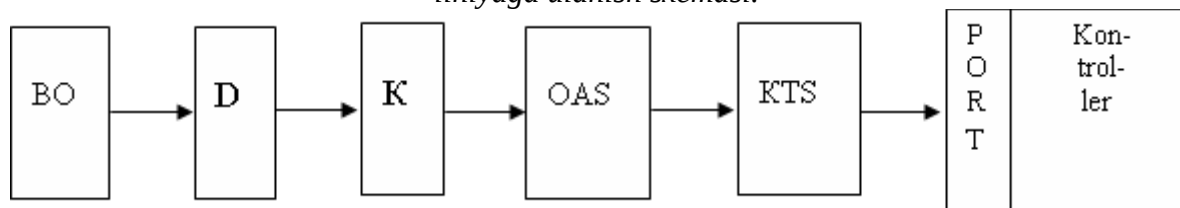
Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni boshqarish ob'ektlariga ulanish sxemalarini umumiy ko'rinishlari ushbu rasmlarda keltirilgan (9.1-9.2-9.3-9.4-rasmlar).



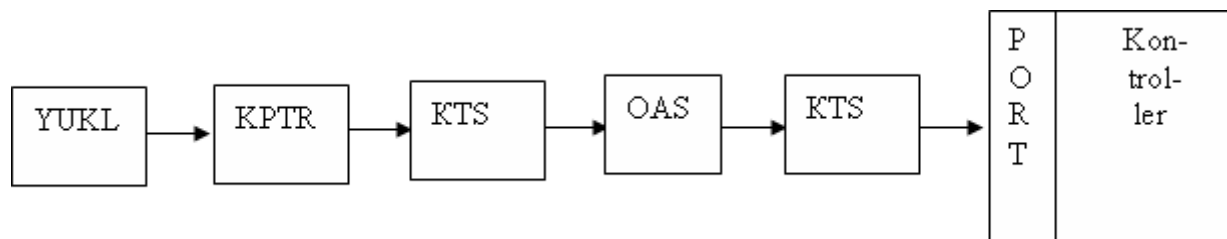
9.1-rasm. Kontrollerni, MK optik ajratuvchi sxema orqali (OAS) boshqaruvchi ob'ektga (BO) ulanish sxemasi.



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. Kontrollerlarni 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 registrlarni 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.

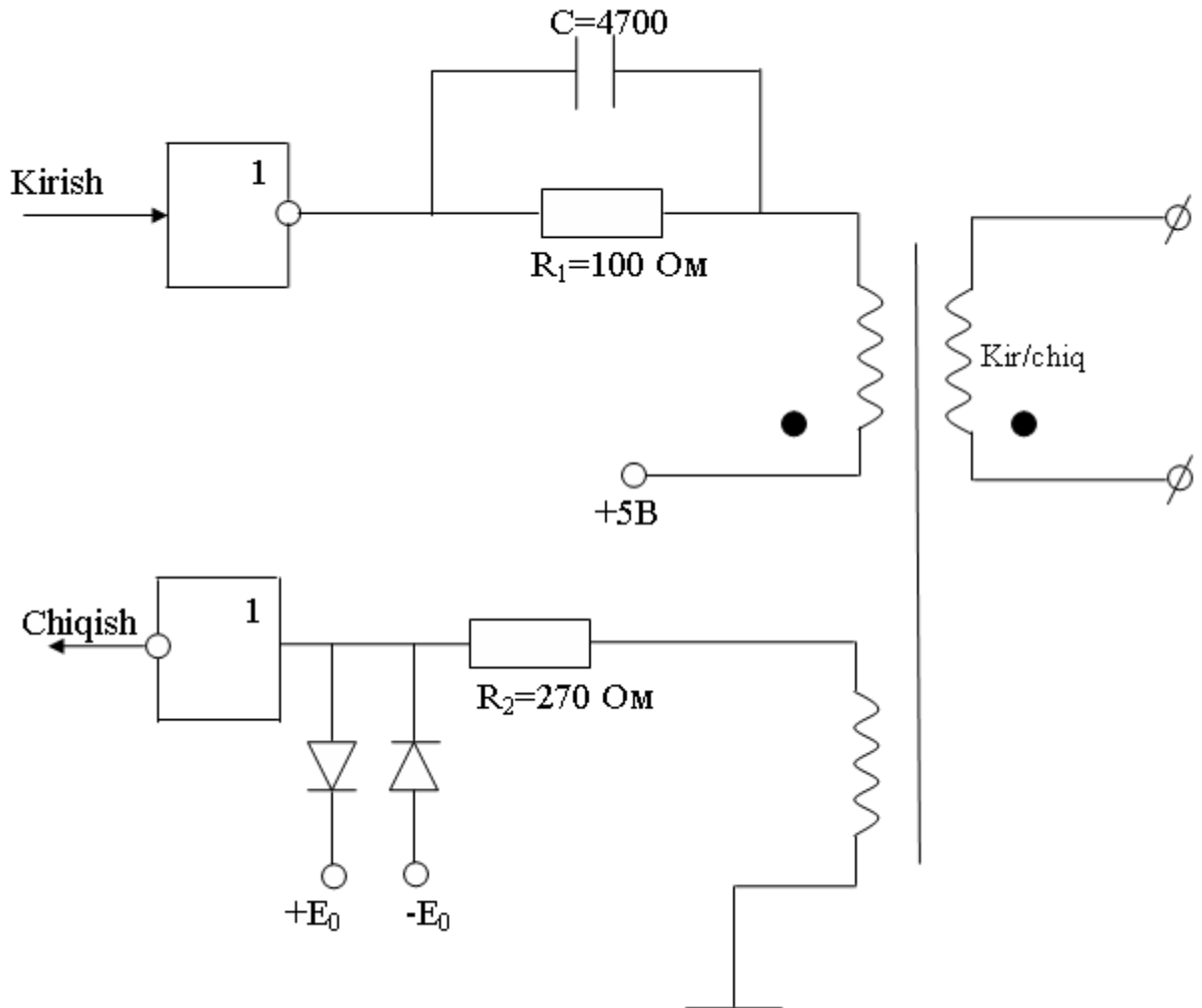
Kontrollerlar, mikrokontrollerlarni kirishlariga tashqi qurilmalardan har xil chastotadagi xalaqitlarni tushishini himoya qilish uchun kontrollerlarni portlarini kirish-chiqishlariga shu chastotadagi xalaqitlarni o'tkazmaydigan filtrlar o'rnatiladi, har xil ekranlar joylashtiriladi hamda portlarni kirish-chiqish qarshiliklari va signallarini kattaliklari aloqa liniyasining parametrlari bilan moslanadi (to'lqin qarshiligi, sig'imi).

9.2. Galvanik bog'lanishni ta'minlash.

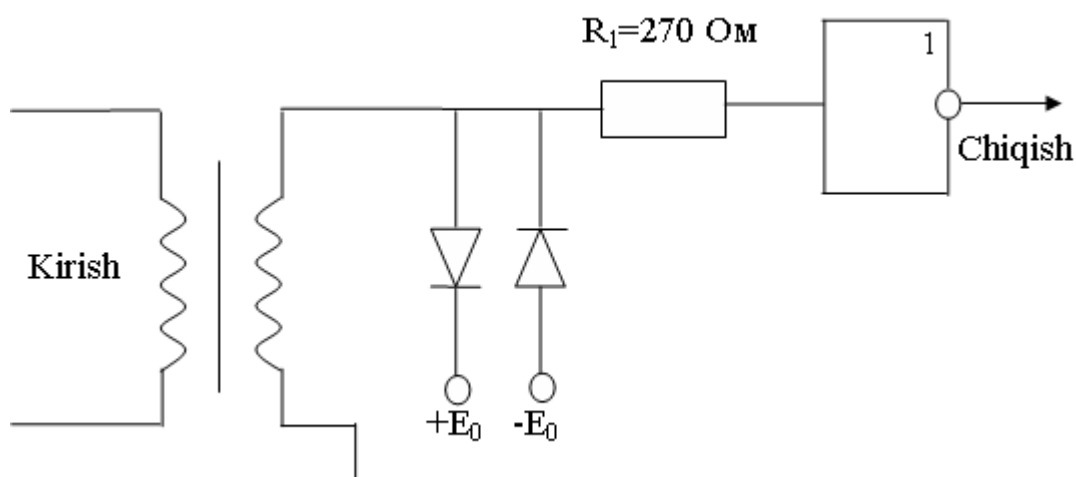
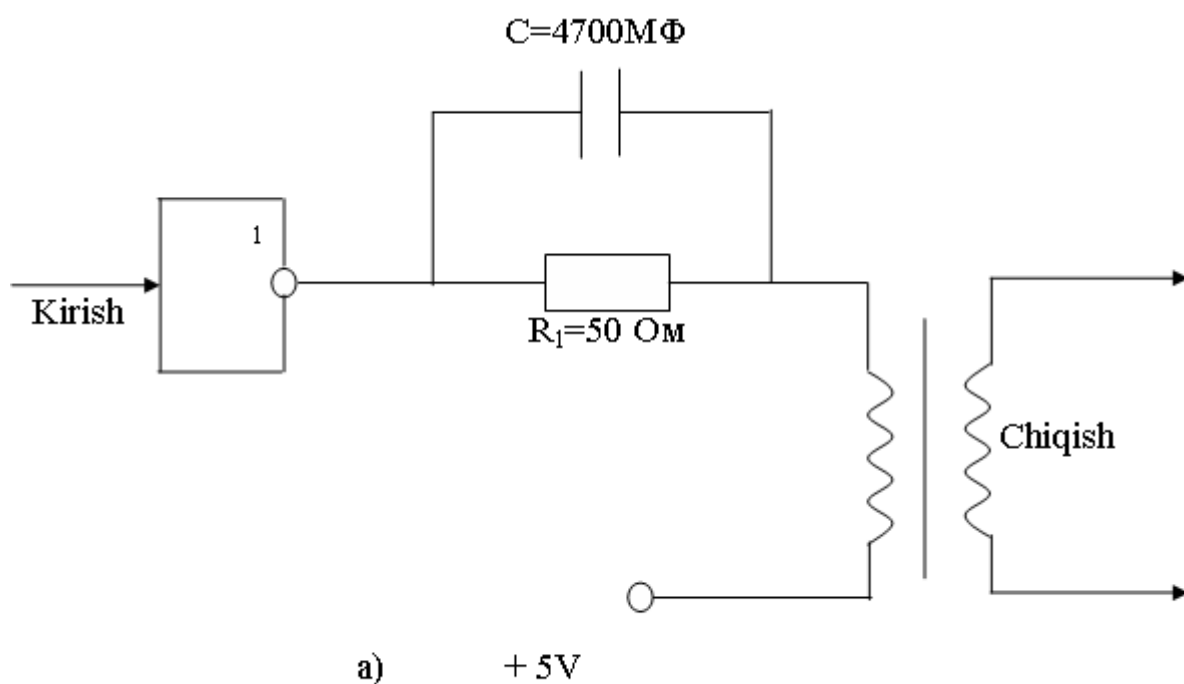
Sistema qurilmalarining galvanik bog'lanishi, aloqa kanallari shakllantirgichlarining kirish va chiqishlarida ta'minlanadi [2]. Galvanik bog'lanish umumiy o'tkazgichlar bo'yicha tenglovchi toklarni yo'qotish energiyasiga ega alohida qurilmalarning o'zaro ta'sirini kamaytirish imkonini beradi. Galvanik 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 R_1 rezistorning qarshiligi tanlangan iste'mol manbaida optoparani nominal ulanish tokining ta'minlanish shartidan tanlanadi. R_2 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.



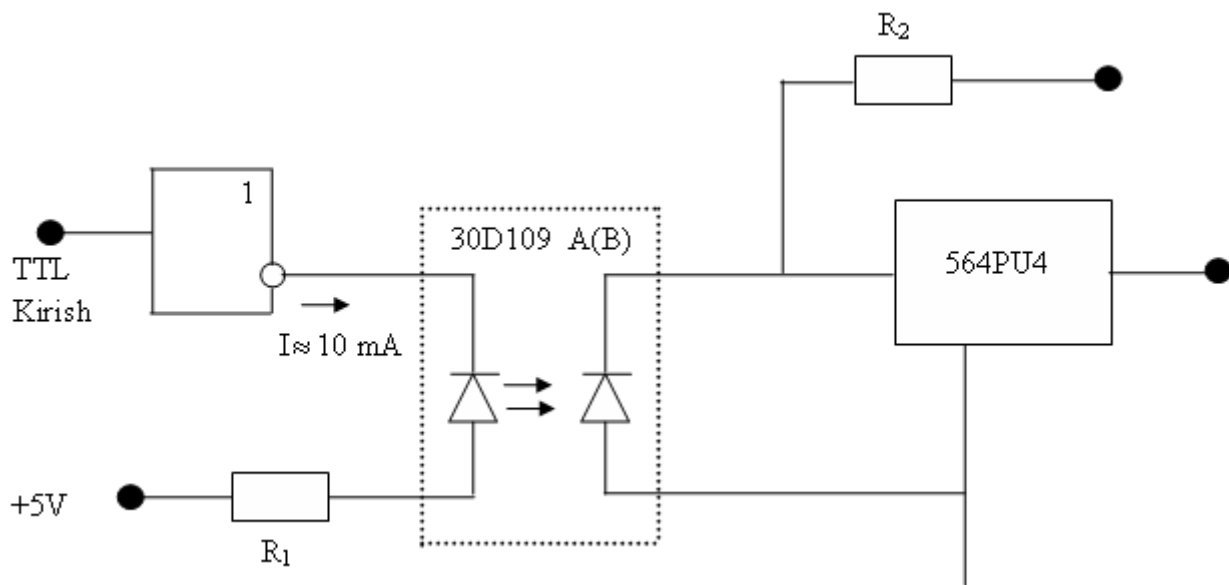
9.5-rasm. Transformatorli galvanik bog'lanishni printsipl sxemasi.



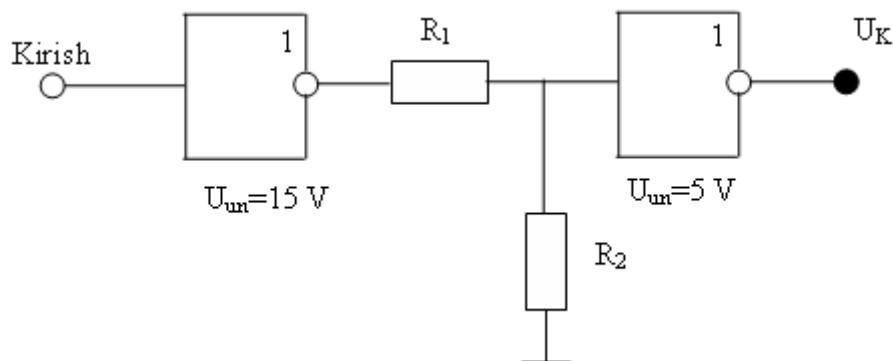
9.6-rasm. Raqamli signallarni analogli signalga galvanik bog'lovchi (a) va analogli signallarni raqamligga aylantiruvchi (b) sxemalar.

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 $R_1=20\text{ kOm}$ $R_2=10\text{ kOm}$ qarshiliklarini tavsiya qilish mumkin. Sath o'zgartirgichining dinamik xususiyatlarini yaxshilash uchun kompensasiyalovchi 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 foydalanilmoqda, bu aloqa yo'llari ma'lumotlarni turi yoki ishlatilishi joyiga qarab qo'llanilmoqda.

Aloqa yo'llari quyidagi turlarga ajratilishi mumkin:

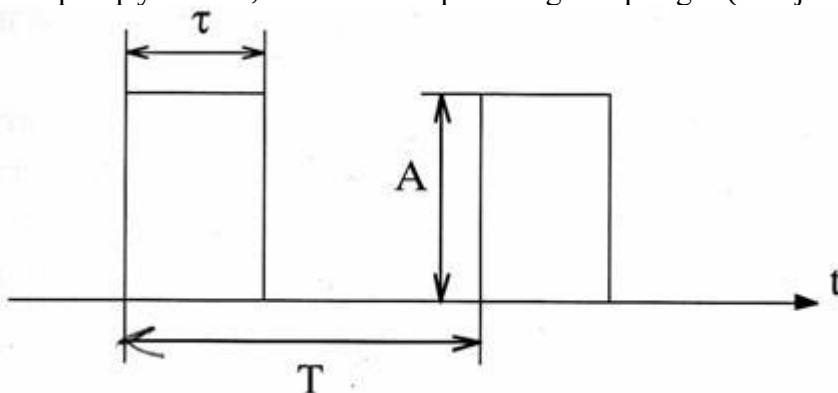
- A) Elektr simlar;
- B) Radiotrakt;
- V) Optik tolali (nur o'tkazuvchi shisha tolali) kabel;
- G) Antennali usul;

Bu aloqa yo'llaridan uzatilayotgan signallarning diagrammalari ham har xil bo'ladi, biz ularni 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. Qabullovchi 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" ketma-ket impul'slarni 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 qabullovchi 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 nuqtainazardan 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 ma'lum chastotali radio impul'slar ko'rinishida uzatiladi, harflar soni

$$N = q$$

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 prinsipini keltiring.
5. Elektron sxemali gal'vanik bog'lanish sxemasini va uni ishlash prinsipini keltiring.
6. Sath uzatgichi nima va uni sxemasini keltiring, ishlash prinsipini tushuntiring.

13-MAVZU: MIKROPROTSESSORLI QURILMALARNI LOYIHALASH.

- 1. Mikroprotsektorli qurilmalarni loyihalashning asosiy bosqichlari.**
- 2. Ob'ektning parametrlarini nazorat qiluvchi va ishlashini boshqaradigan programmashtiriladigan mikroprotsektorli sistema.**
- 3. Mikroprotsektorlar, mikrokontrollerlar va kompyuterlar asosida tuzilgan avtomatlashtirilgan sistemalarni loyihalashga misollar**

10.1. Mikroprotsektorli qurilmalarni loyihalashning asosiy bosqichlari.

Mikroprotsektorli 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 programmlarini 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

(funksiyani) bajaradigan bo'lsa va shunga o'xshash. Mikropotsessorni qo'llashning yutug'i quyidagi holatlar haqqoniy bo'lsagina amalga oshiriladi:

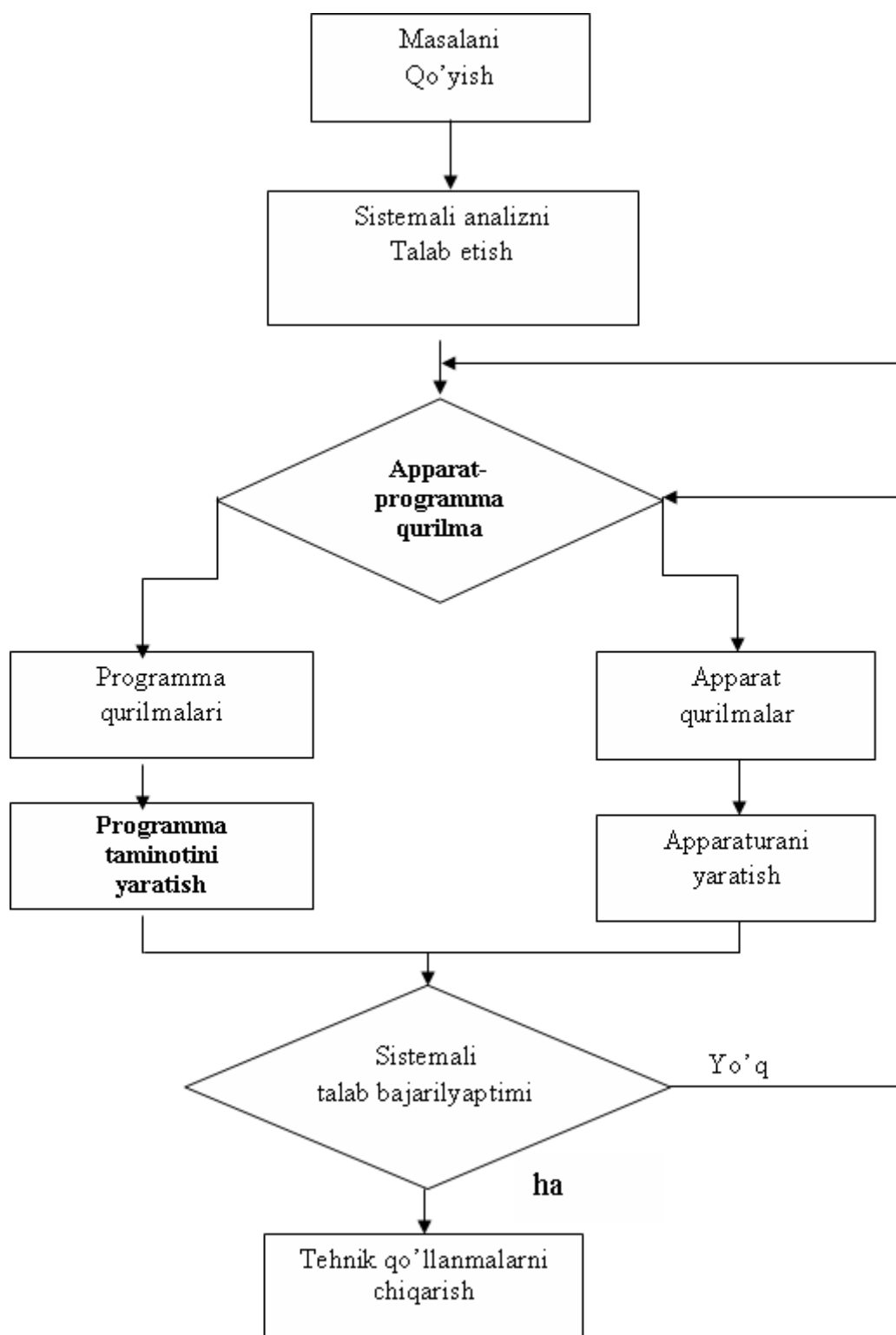
MP o'lchash, boshqarish apparaturasini qanday logika bo'yicha tayyorlashni aniqlash uchun quyidagi algoritmdan foydalanish kerak (10.2-rasm).

-programma usullarini qo'llash yo'li bilan sistemani keyinchalik modernizasiyalash nazarda tutilsa;

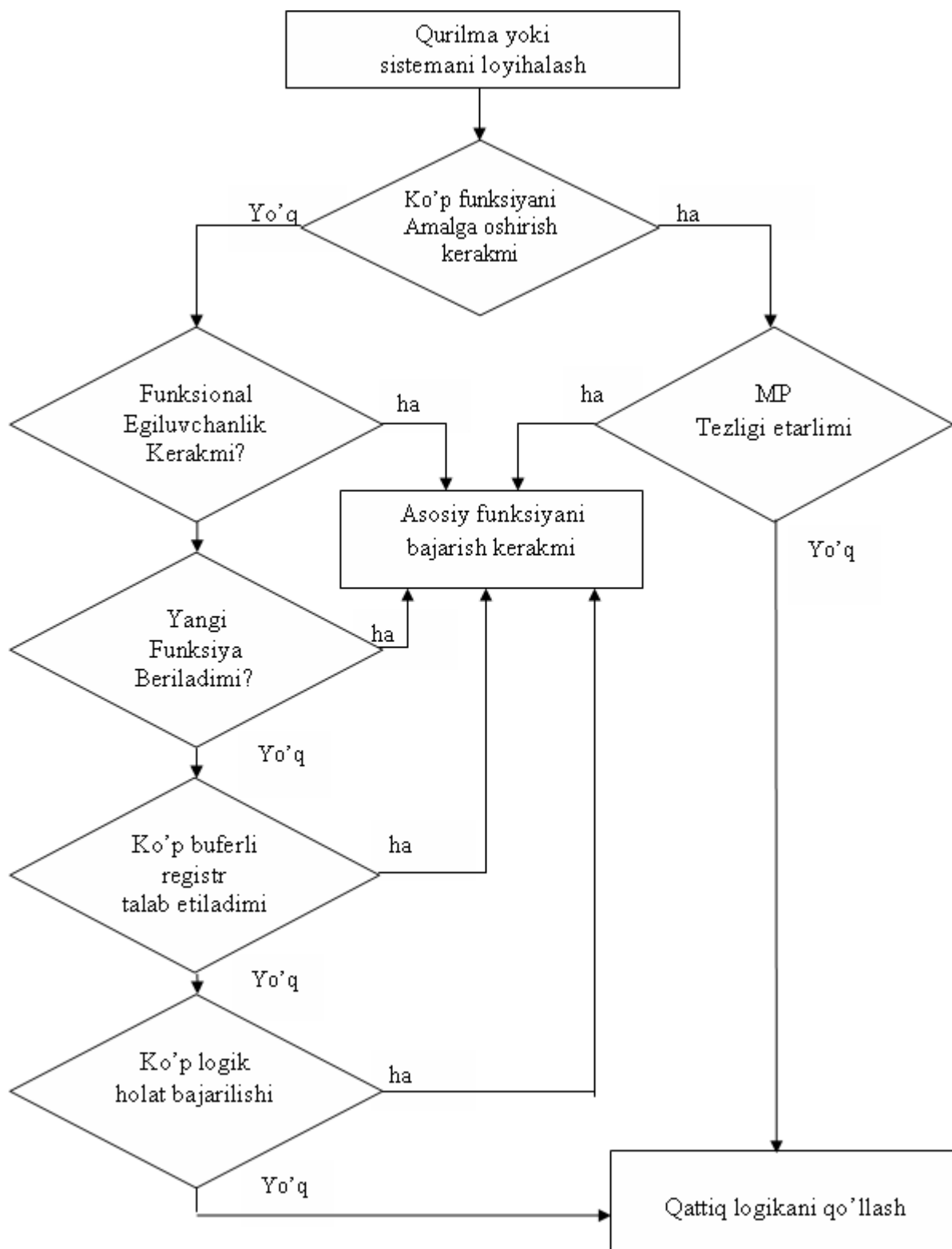
-bir qancha ma'lumotlarni kiritish talab etilsa;

-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 programmalashtiriladigan 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

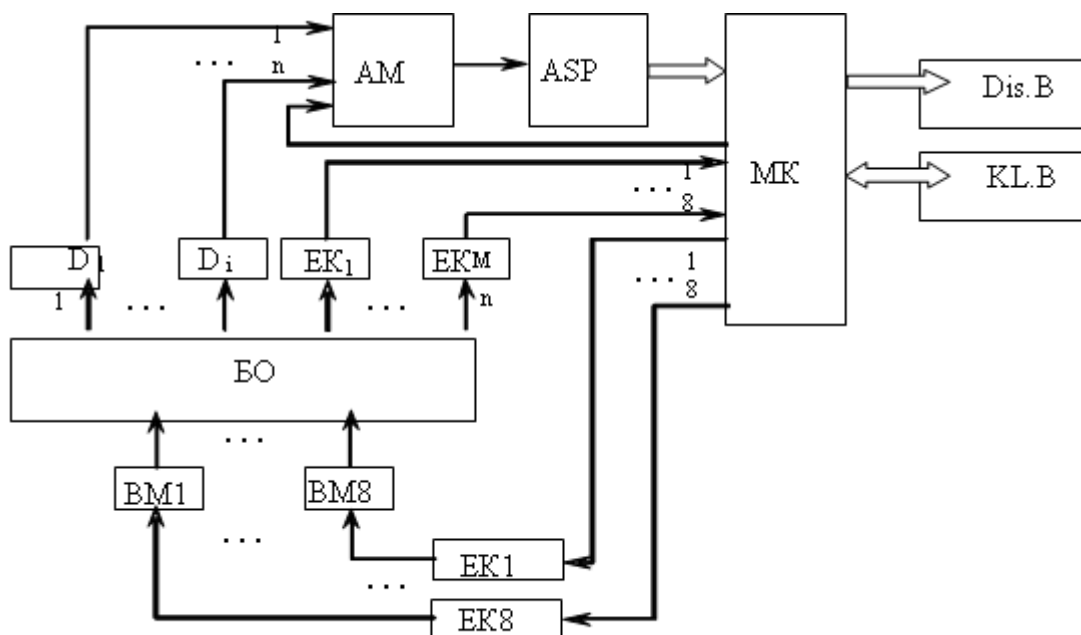
keng imkon yaratadi. Shu kungacha dunyo bo'yicha juda ko'plab programmalashtiriladigan kontrollerlar va mikrokontrollerlar ishlab chiqarilmoqda. Ishlab chiqarilayotgan mikrokontrollerlarni mikroprotsektorlardan, protsektorlardan farqi shundaki, bunda:

Kontrollerlarda qo'llaniladigan buyruqlarni soni mikroprotsektorga 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 mikroprotsektorlar tibbiyotda cho'ntakda olib yuradigan bosim, harorat, puls o'lchaydigan, kardiogramma qiladigan mini asboblarni 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 funksiyalarni 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 blok; AM - analogli kommutator (multipleksor); 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 analogli 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 displayga chiqarib beradi.

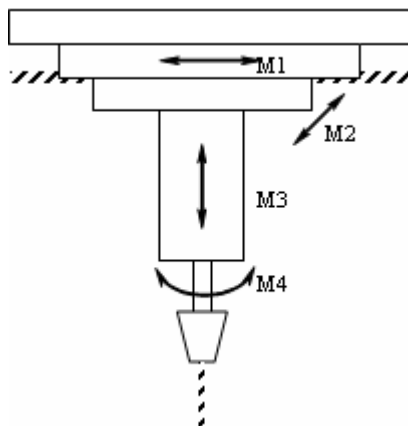
Boshqariluvchi ob'ektning ishlashini boshqarish uchun ya'ni manipulyatorni qo'llarini chapga, o'ngga surish, predmetni olish, qo'yish kabi ishlarni bajarish uchun datchiklardan olayotgan xabarlarga asosan kontrollerni ikkinchi kiritish-chiqarish porti orqali manipulyatorni qo'llarini boshqaruvchi (ijro etuvchi) mexanizmni (dvigatelni) boshqarish uchun boshqaruvchi signallar ishlab chiqaradi. Bu boshqaruvchi signallar EK1, EK2, ..., EK8 elektron kalitlari orqali BB1, BB2,..., Bm boshqaruvchi blokka beriladi va ularning chiqishlaridan BM1, BM2, ..., Bm8 boshqaruvchi mexanizmlarni ishga tushiradi. Operator, klaviatura bloki orqali kontrollerni ishga

tushirish, to'xtatish, ishlash rejimlarini tanlash (o'rnatish), programmani bajarishlashini display 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 turlari 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

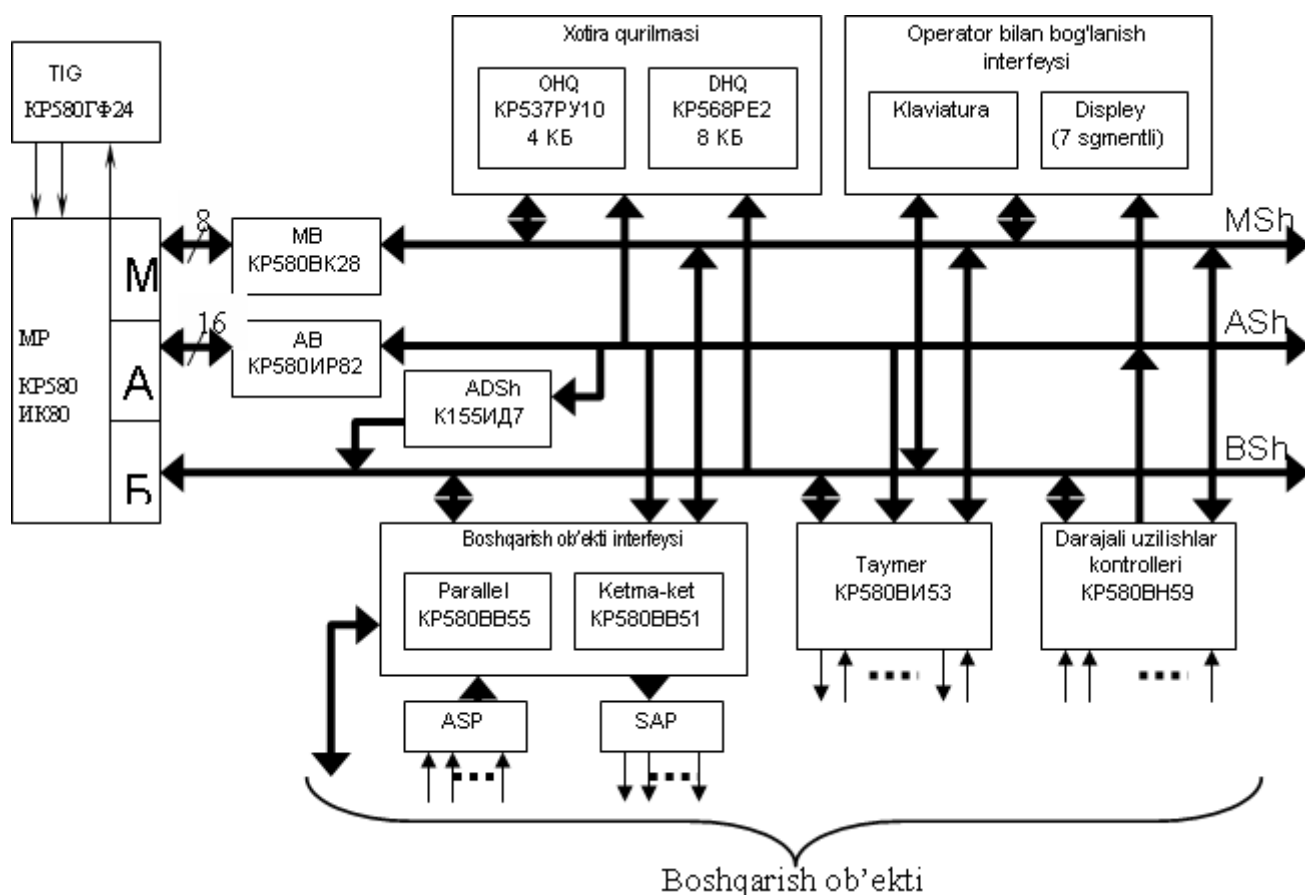
№	Nomi	Belgisi	Turi
1	Mexanizm-1 boshlang'ich holatda	D1b	raqamli
2	Mexanizm-1 oxirgi holatda	D1o	raqamli
3	Mexanizm-1 yo'lda	D1y	analogli
4	Mexanizm-2 boshlang'ich holatda	D2b	raqamli

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.

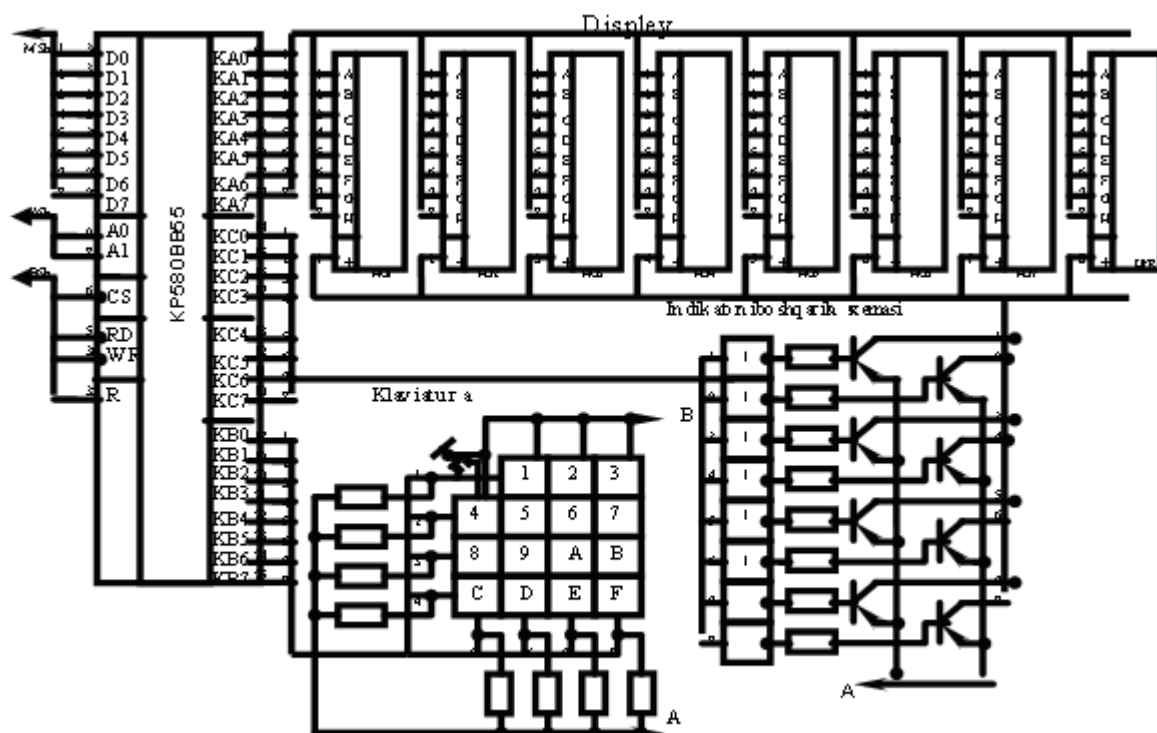
Quyidagi KR580 seriyali mikroprotsessori orqali ko'p koordinatali elektrik parmani (manipulyatorni) ishlashini avtomatik ravishda boshqaradigan kontrollerni strukturali va ayrim bloklarni prinsipial sxemalari keltirilgan.

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 – programmashtiriladigan paralel va ketma-ket interfeyslari; KR580VI53 – programmashtiriladigan taymeri; KR580VN59 darajali uzilishlar kontrolleri; ATSP – analog raqamli o'zgartirgich; TSAP – raqamli analog o'zgartirgich; Klaviatura; 7 – segmentli display: ATSP, TSAP – bloklarining kirish-chiqishlari, manipulyatorni datchiklari, hamda oraliq o'zgartirgichlar, ijro etuvchi mexanizmlar bilan ulanadi (10.5-rasm).



10.5-rasm. Mikroprotsessorli boshqarish sistemasining strukturali sxemasi.

→ → → 10.6-rasm. MP
ma'lumotlar shinasiga(magistraliga) ulanish sxemasi.



10.7-rasm. Ma'lumotlar magistraliga tashqi qurilmalarni ulanish sxemasi.

Operator bilan bog'lanish interfeysi indikatsiya va klaviaturadan iborat. Display sifatida HG1-HG8 mikrosxemalari ishlatilgan bo'lib, ularning ishlashini parallel 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 parametrga 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

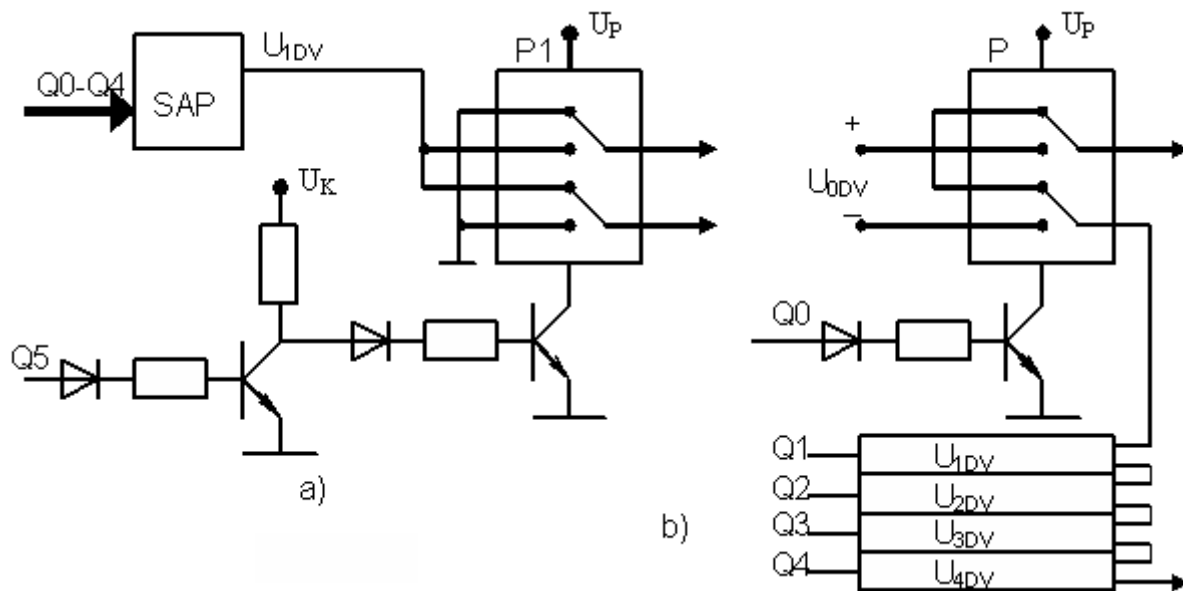
aylanish yo'nalishini boshqaradi. Qolgan 5 ta razryad dvigatelni tezligini ta'minlaydi. Agar dvigatelni quvvati katta bo'lsa, TSAP ishlatish yaxshi natija bermaydi. Chunki, energiya isrofi va ATSP ning qizishiga olib keladi. Bu holda, 5 ta 1, 2, 4, 8, 16 sonlariga proporsional elektr manbalarini 10.9-rasmdagi 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 programmashtiriladigan 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 sistemasining printsiplial sxemasi 10.10-rasmda keltirilgan.



10.10-rasm. Boshqarish signallarini kommutatsiyalash sxemasi.

14-MAVZU: MIKROPROTSESSORLI QURILMALARNI LOYIHALASHGA MISOLLAR.

Reja:

- 1. Pechning haroratini nazorat qiluvchi va rostlovchi K1816VE48 turidagi MP boshqarish sistemasi**
- 2. Pechning haroratini nazorat qiluvchi K580VM80A turidagi mikroprotsektorli qurilmaning strukturali sxemasini tuzish.**
- 3. Chiziqli elektromagnitli dvigatelni mikroprotsektorli boshqarish sxemasini tuzish.**

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 mikroprotsektorli turi K1816VE48 katta integral sxemasi asosida avtomatik rostlagich sistemasini yaratishda birinchi navbatda mikroprotsektorli 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 mikroprotsektorga qulay, ya'ni raqamli ko'rinishga keltirish uchun K573PPZ o'zgartirgichiga beriladi. 8-razryadli raqamli kod programmashtiriladigan parallel interfeys orqali mikroprotsektorga beriladi va mikroprotsektor 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'zg'atish 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 mikroprosektorli sestemani printsiipial sxemasi keltirilgan.

10.13-rasm. Pechning haroratini nazorat qiluvchi va rostlab turuvchi MP sistemani prinsipial sxemasi.

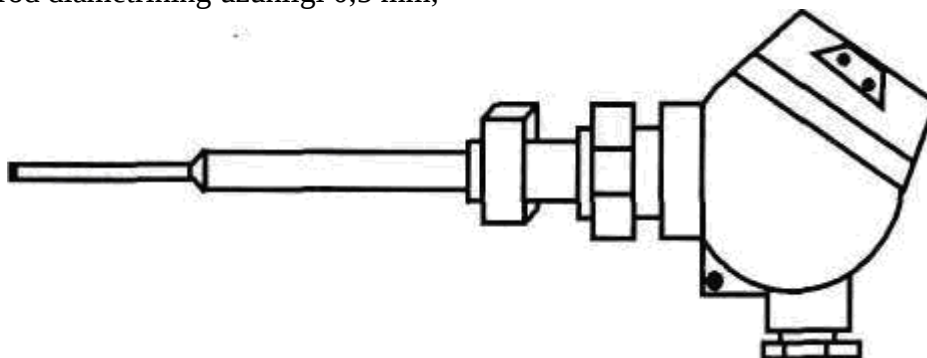
Pechning haroratini o'lchash uchun TPR- 0679-01 turidagi temperatura datchigini tanlaymiz.

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 elektrodleri 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;
- konstruksiyasi EN 1434 yevropa normallari bo'yicha qurilganligi;
- o'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatolik $\pm 4,47\%$;
- o'rtacha ishlash davri 6 yil;
- 1000 soatda bo'zilmay ishlash extimolligi 0,97;
- og'irligi termodatchikning konstruksiyasiga mos ravishda 1...3,7 kg;
- termoelektrod diametrining uzunligi 0,5 mm;

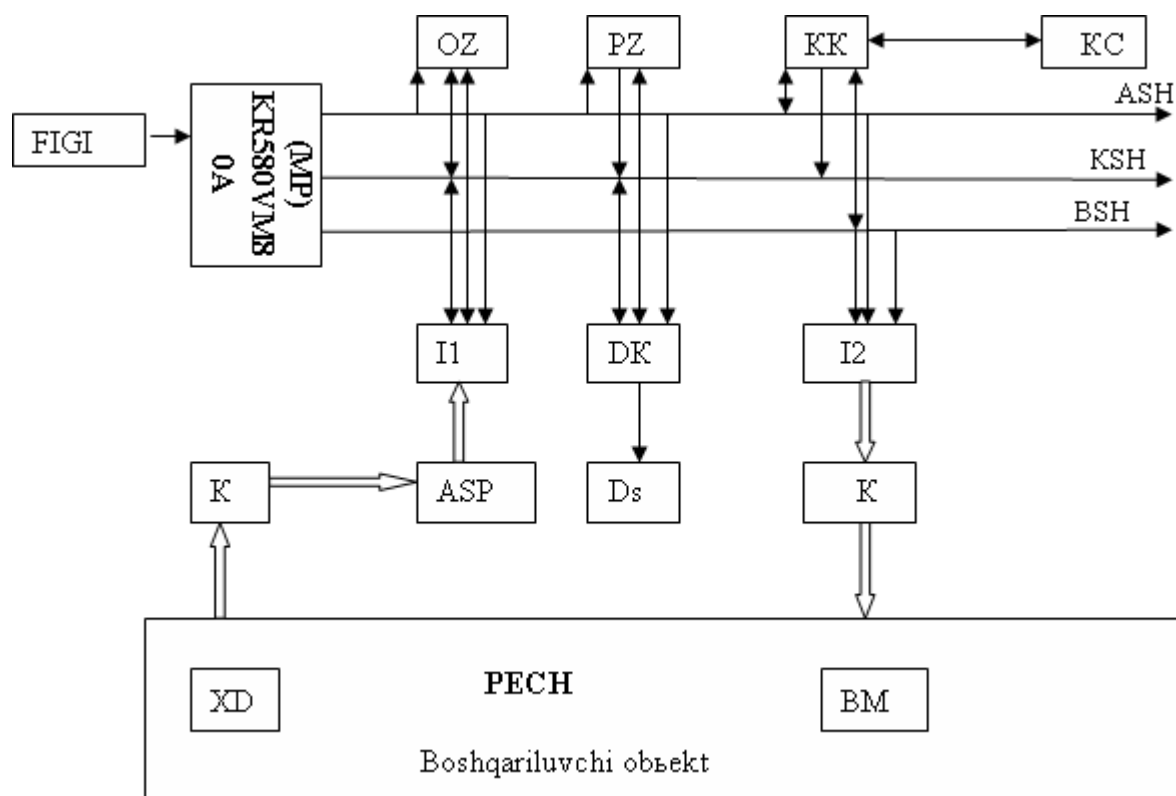


10.14-rasm. TPR-0679-01 turidagi termoelektrik o'zgartirgich.

10.5. Pechning haroratini nazorat qiluvchi K580VM80A turidagi mikroprotssessorli qurilmaning strukturali sxemasini tuzish.

Pechning haroratini nazorat qiluvchi mikroprotssessorli qurilmaning taxminiy strukturali sxemasi 10.15-rasmda keltirilgan. Qurilma ushbu bloklardan tashkil topgan.

FIG-fazali impulslar generatori; KR580VM80A-markaziy protssessorli element (mikroprotssessor); 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 mikroprotssessor 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 mikroprotssessorning qiymatlar shinasiga uzatib beradi. Mikroprotssessorga 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.

Mikroprotssessordan olingan natijalarni yoki boshqaruvchi so'zlarni (buyruqlarni) I2-programmalashtirilgan ketma-ket interfeysi orqali aloqa yo'liga, ya'ni periferiya qurimlariga uzatish mumkin.

Mikroprotssessorli 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.

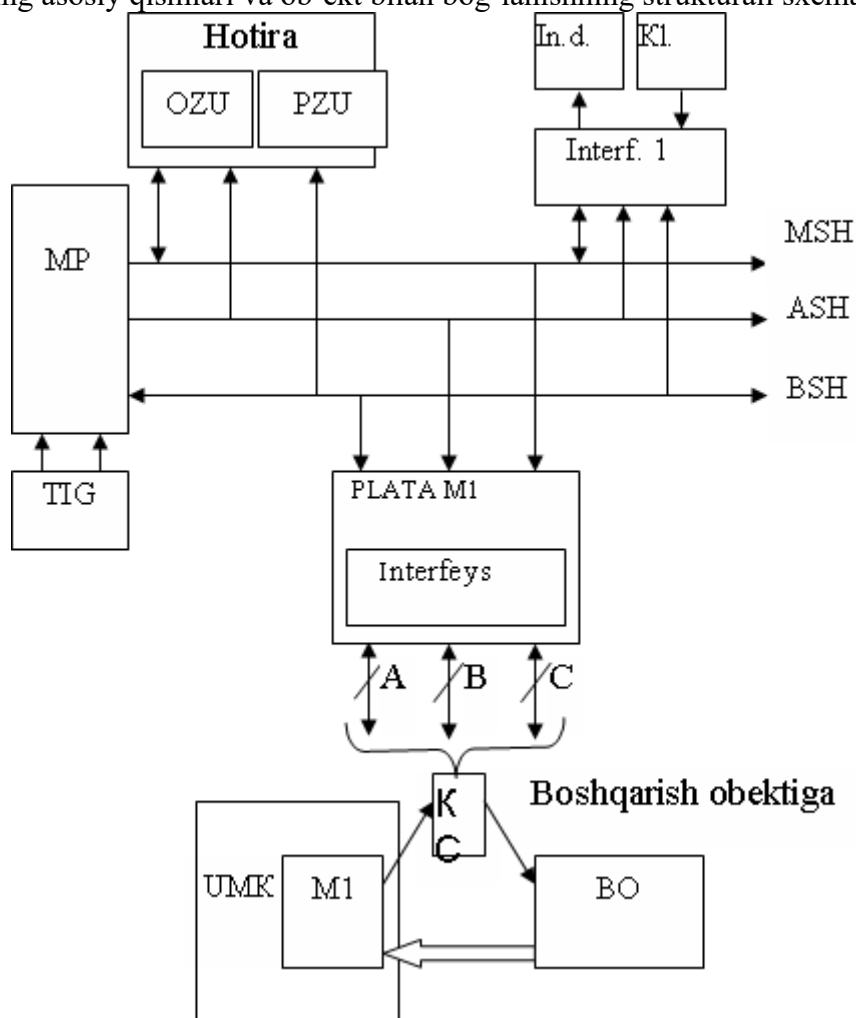
1. Harorat datchigi sifatida TPR-0679 turidagi qarshilik termoterini qo'llash mumkin.

2. Analog-raqamli o'zgartirgich (ATSP) sifatida K1107PV4 turidagi mikrosxema tanlaymiz.
3. I1-interfeysi sifatida KR580VV55 turidagi programmashtiriladigan parallel interfeys tanlaymiz.
4. I2-interfeysi sifatida KR580VV51 turidagi programmashtiriladigan ketma-ket interfeysni tanlaymiz.
5. OZU – sifatida K155RU1 integral mikrosxema asosida tuzilgan xotira qurilmasini tanlaymiz.
6. Doimiy xotira sifatida qayta programmashtirilgan doimiy xotira K573RF2 mikrosxemasini tanlaymiz.

10.6. Chiziqli elektromagnitli dvigatelni mikroprotsessorli boshqarish sxemasini tuzish.

10.6.1. Mikroprotsessorni ob'ekt bilan bog'lanish sxemasi.

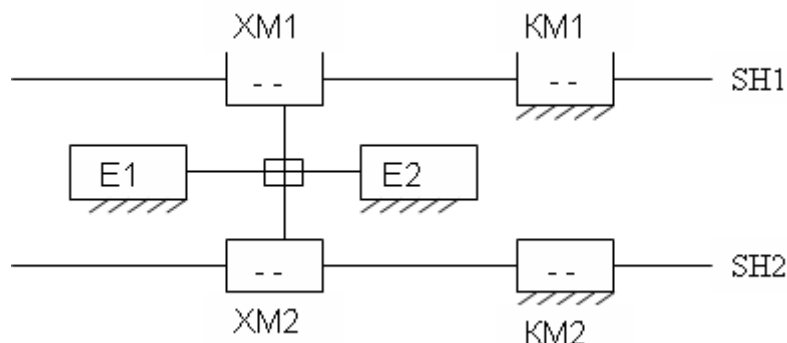
MP boshqarish sistemalarni amalda qo'llash uchun misol sifatida KR580 mikroprotsessori asosida 2 chiqishli elektromagnit dvigatelni (yuritmani) boshqarish jarayoni bilan tanishamiz. Quyidagi rasmda MP ning asosiy qismlari va ob'ekt bilan bog'lanishning strukturali sxemasi keltirilgan.



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:



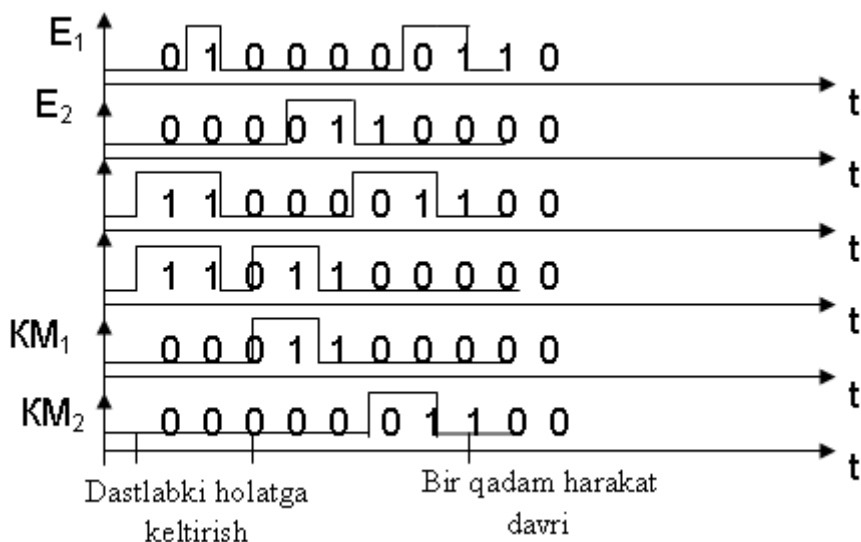
10.17-rasm. Chiziqli elektromagnitli dvigatelning soddalashtirilgan sxemasi.

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 qeyib yuboradi, qolgan vaqtda shtok bilan bog'langan bo'ladi.

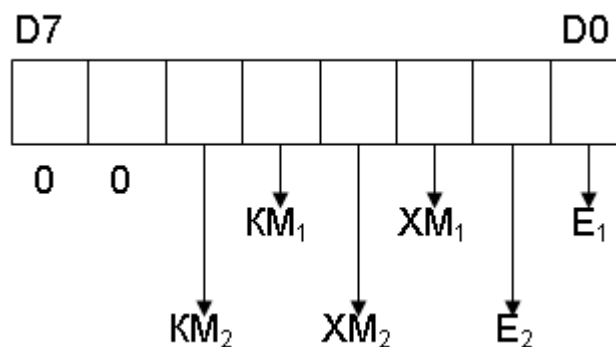
SH1, SH2- dvigatelning chiqishlari bo'lib, tashqi ob'ektga ta'sir qiluvchi qism hisoblanadi (ijrochi qism). Bu dvigatelni ishlash jarayonini 4 xil rejimga ajratish mumkin: 1) SH1 qo'zg'almas, SH2 harakatda; 2) SH2 qo'zg'almas, SH1 harakatda; 3) SH1 va SH2 bir vaqtda bir xil yo'nalishda harakatlanadi; 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 (t_0, t_1) uchun zarur boshqarish kodlari ketma-ketligini va shtoklarni bir qadam harakatlanishi uchun zarur boshqarish kodlari ketma-ketligini hosil qilamiz:



Vaqt diagrammasini soat strelkasi bo'yicha 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-taktilar sanagichi.

Bu algoritmnini 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	Boshqarish ob'ektini
0807	3E 0D		«Pauza»	dastlabgi holatga
0809	D3 80		MVI A, OD	keltirish
080V	SD 0009		OUT KA	
080E	3E 00		CALL	«Pauza» qism
0810	D3 80		«Pauza»	programmasi 0900
0812	SD 0009		MVI A, 00	da boshlangan
			OUT KA	
			CALL	
			«Pauza»	
0815	06 0A		MVI B, OA	KSCh. 10 ga
0817	0E 07		MVI C, 07	o'rnatildi TSCh. 7 ga
0819	21 000B		LXI H, 0B00	o'rnatildi Registr.
				Juftligiga yozish
081S	7E	M1:	MOV A, M	HL ga OVOO
081D	D3 80		OUT KA	yoziladi
081F	SD 0009		CALL	Xotiradan
0822	23	M2:	«Pauza»	akkumulyatorga
0823	0D		INX H	Kanal A ga bosh.
0824	S2 1S08		DCR C	kanalidan
0827	05		JNZ M2	
0828	S2 170V		DCR 8	HL=HL+1
			JNZ M1	C=C-1
082V	3E 00		MVI A, 00	
082D	D3 80		OUT KA	To'xtash signali
082F	76		HLT	Tamom
0900	3E FF		MVI A,FF	
0902	3D	M1:	DCR A	«PAUZA»
0903	C2 02 09		JNZ P1	qism programmasi
0906	C9		RET	

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 shinasini 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 blokda (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. Misoltariqasida 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 (C1, 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; Akkumlyatarga boshqaruvchi so'zni yozish.

OUT ADR RYC: BSR rejimini boshqaruvchi so'zini yozish.

MVI A, 0DH; C6=1 akkumulyatorga strob so'zini o'rnatish

OUT ADR RYC: Boshqaruvchi so'z registriga strob so'zini uzatish

MVI A, 09H; C4=1 birga o'rnatish

OUT ADR RYC: BSK ni birga o'rnatish.

MVI A, 0AH; C5=0 (perf) nolga keltirish

OUT ADR RYC: RET BSR nolga keltirish, qism programmasiga 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 pechatlaydigan qurilmagachiqaradigan programmani taktini ko'rib chiqamiz.

2-programma

LPST: IN PORTC; S portni o'qish ANI 04N; 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, 0SN; "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. Mikroprotessorli qurilmalarni loyihalashni asosiy bosqichlarini, ularda bajariladigan ishlarni keltiring.
2. Mikroprotessorli qurilmalarni optimal loyihalashni algoritmini keltiring.
3. Mikroprotessorli qurilmalarni qanday loyiha bo'yicha qurilishini aniqlash algoritmini keltiring, bloklarga izoh bering.
4. Ob'ektning parametrlarini nazorat qiluvchi va ishlashini boshqaradigan programmalashtiriladigan mikroprotessorli sistemani tuzilish va ishlash prinsipini keltiring.

5. Ob'ektning parametrlarini nazorat qiluvchi va ishlashini boshqaradigan qurilmada mul'tipleksorni, analog raqamli o'zgartirgichni vazifasini, ulanish prinsipini keltiring.
6. Mikroprotsessorli 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 funksiyasini va ishlash prinsipini keltiring.
9. Boshqarish signallarini ob'ektga uzatish sxemalarini tuzilishi va boshqarish signalini tashkil etish prinsipini keltiring.
10. Haroratni nazorat qiluvchi va rostlovchi qurilmada qo'llaniladigan mikrosxemalarda datchikni tanlash prinsipini keltiring.
11. K580VM80A seriyali MP asosida tuzilgan pechning haroratni nazorat qiluvchi sxemasini, uni ishlash prinsipini 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 prinsipi 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 prinsipini keltiring.

Amaliy mashg'ulot №1-2

Zamonaviy mikrokontrollerlar asosidagi ob'ektlarning bitta va ko'p parametrlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi tizimlarining struktura va funksional sxemalarining tuzilishlarini o'rganish. (4 soat)

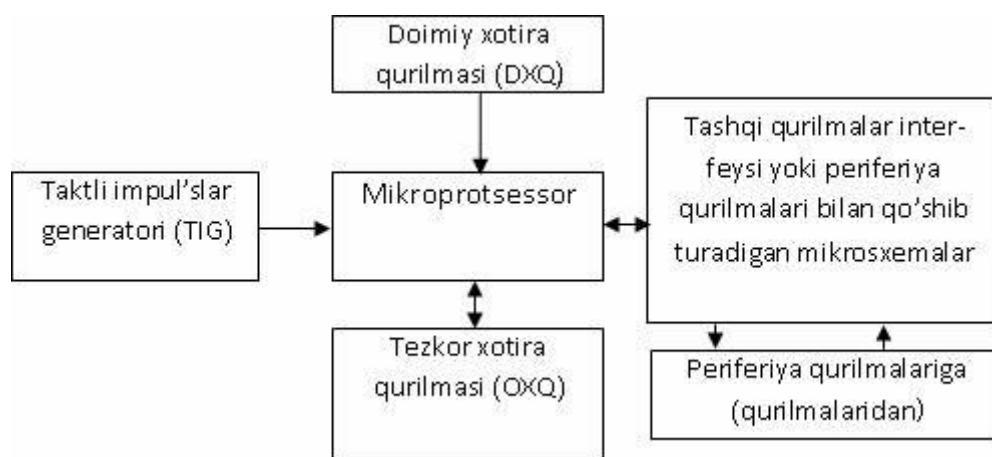
Mikroprotsesssor

MP – bu funksional 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 programmashtiriladigan yoki sozlanadigan KIS, yoki aniqrog'i mantiqiy funktsiyalari programmashtiriladigan 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.

Mikroprotsesssor 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 mm² 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.

Hisoblash texnikasi vositalari uzluksiz (analog) va raqamli turlarga ajratilgan bo'lib, ulardan birinchisi yuqori tezkorlikka ega, real vaqt rejimida ishlash imkoniyatini beradi, lekin aniqlik darajasi nisbatan kam bo'ladi.

Raqamli xisoblash texnikasiga asoslangan vositalar yordamida esa nazariy jixatdan istalgan aniqlikka erishish mumkin. Buning uchun qayta ishlanadigan axborot razryadlari sonini kerakli aniqlikkacha uzaytirish zarur. Katta razryadli axborotlarni qayta ishlash uchun qoshimcha vaqt talab qilinadi. Bu xol tezkorlikni nisbatan pasayishiga olib keladi.

Zamonaviy MP va mikrokon`rollarlar 8, 16 , 32 va 64 razryadli axborotlarni real vaqt rejimiga yaqin tezkorlikda qayta ishlash imkoniyatini beradi. Shu sababli raqamli xisoblash texnikasi vositalarini kollash soxalari analog vositalarga nisbatan ancha keng.

Raqamli xisoblash texnikasi vositalari, strukturasi va ishlash prinsipiga kora ikki gruxga bo'linadi: belgilangan mantiqqa ega vositalar; programmalashtiriladigan mantiqqa ega vositalar.

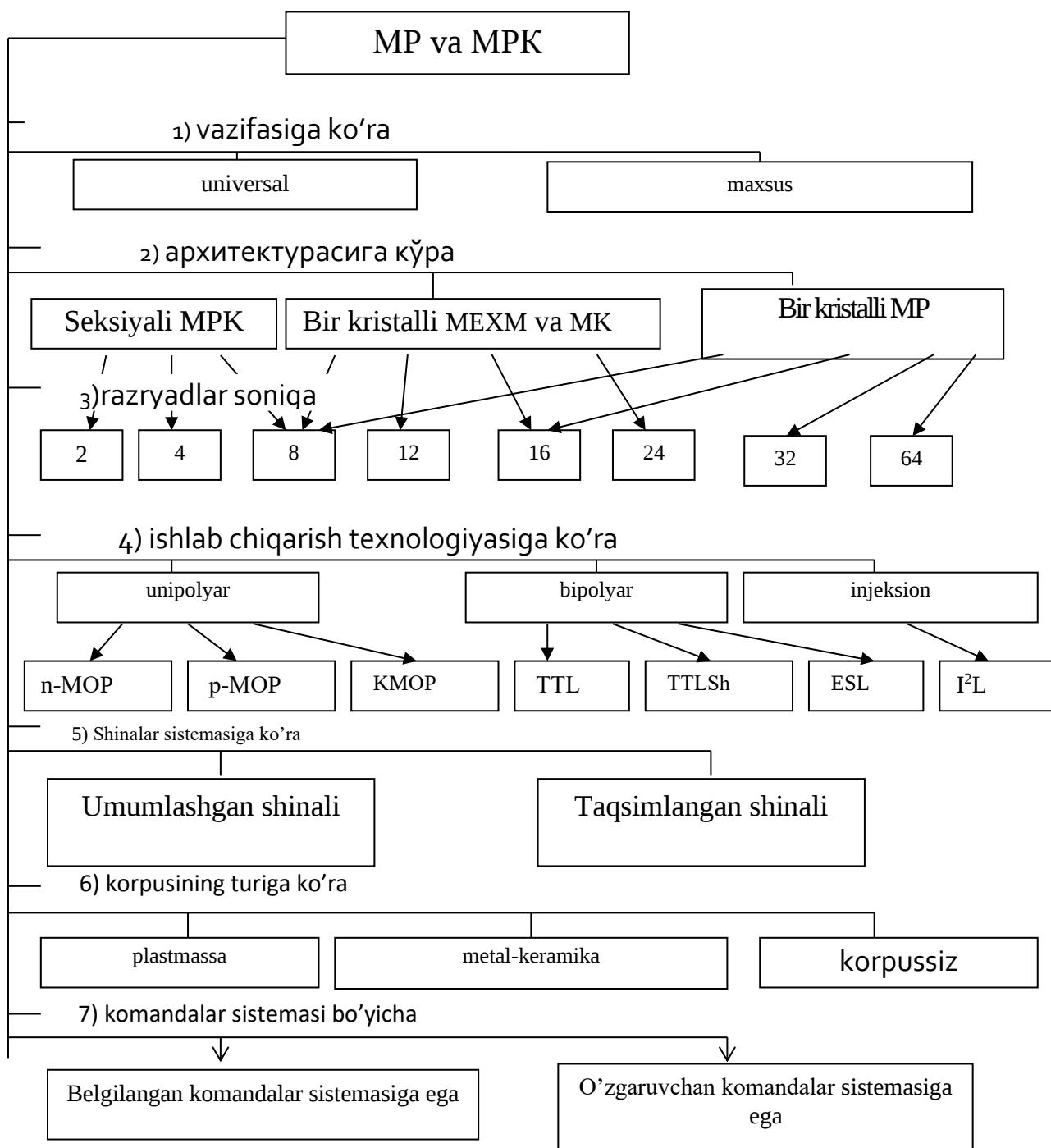
Belgilangan mantiqqa ega vositalar cheklangan apparat strukturasi ega va fakat ma`lum bir masalani yechishga mo'ljallangan bo'ladi. Ularni yangi masalaga yoki vazifaga moslashtirish imkoniyati cheklangan. Shu sababli xar bir yangi masala uchun yangi apparat vositasi quriladi . Lekin ular ota tezkorligi, ishonchli ishlash darajasining yuqoriligi va narxining arzonligi bilan xarakterlanadi.

Programmalashtiriladigan mantiqqa ega vositalar universal strukturaga ega bo'lib, ular yordamida xar qanday masalani xal qilish uchun shu masalani yechish algoritmini qurish va uni amalga oshiruvchi programmani tuzib ishga tushirish yetarlidir. MPlar va ular asosidagi qurilmalar ikkinchi guruxga mansub.

Mikroprotsessor deb – axborotni qayta ishlashga mo'ljallangan, programma blan boshqariladigan va konstruktiv jixatdan bir yoki bir nechta katta integral sxemalarga asoslangan qurilmaga aytiladi.

Mikroprotsessor komplektlarining klassifikatsiyasi.

Sanoatda turli xil soxalarda qollanilishga moljallangan kop turdagi MPlar va MP komplektlari(MPK) ishlab chiqarilishi yolga qoyilgan. MPli boshqarish sistemalarini loyixalashda kerakli MPni tanlash uchun uni bir qator korsatkichlar boyicha baxolash zarur. Bunday korsatkichlar qatoriga quyidagilar kiradi: belgilangan vazifasi; razryadlari soni va ularni kengaytirish imkoniyati; komandalar sistemasi; ishlab chiqarish texnologiyasi; tezkorligi; zarur tok, kuchlanish, quvvat korsatkichlari; tog'ridan-tog'ri adreslash mumkin bolgan xotira xajmi; tashqi ta`sirlarga chidamliligi; konstruktiv nuqtai nazardan korpusining turi va boshqalar.



1.2 – rasm. MP va MPK-larning klassifikatsiya grafigi

Sanab otilgan korsatkichlar boyicha MP va MPK larining sinflarga bo'linishini 1.3-rasmdagi graf asosida korib chiqamiz.

MP va MPKlar vazifasiga kora universal (580,581,1801,1810,1816, Intel: 8080,286,386,486, Pentium protsessorlari, AVR mikrokontrollerlari va x.k.) va maxsus (1813,1815,1823, va x.k.) turlarga bolinadi.

Arxitekturasi boyicha esa seksiyali (589,1804,1808) va bir kristalli MPlarga (580,588,1801,1810, Intel: 8080,286,386,486,Pentium va x.k.), xamda bir kristalli mikro-EHMLarga (1816,1813,1815,1823 seriyalardagi MPlar, AVR mikrokontrollerlari va x.k.) bolinadi.

Seksiyali va bir kristalli MPlarning asosiy farqi quyidagilardan iborat:

1. Operasion qism va boshqarish qismi seksiyali MPlarda aloxida-aloxida kristallarda, bir kristalli MP va mikro-EHMLarda esa bitta kristalda joylashgan.

2. Komandalar sistemasi bir kristalli MPlarda cheklangan songa ega, seksiyali MPlarda esa loyخالovchi tomonidan tuziladi.

3. Protsessorning razryadlari soni bir kristalli MP va mikro-EHMLarda cheklangan, seksiyali MPlarda esa markaziy protsessor elementlardan ibort seksiyalarni parallel ulash orqali kerakli razryaddagi protsessorlarni loyخالash mumkin.

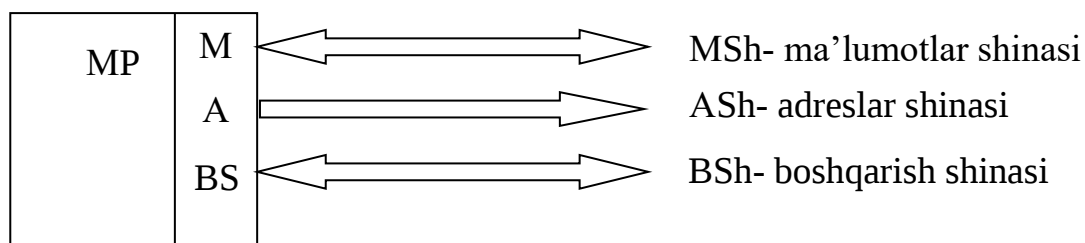
MP va MPKlar ishlab chiqarish texnologiyalarining bir qator turlari mavjud bolib, ularning xar biri oz yutuq va kamchiliklariga ega.

Masalan: a) unipolyar tranzistorlarga asoslangan texnologiyalar (n-MOP, p-MOP, KMOP) - kristalda joylashgan elementlar zichligining yuqoriligi, kam quvvat talabligi, narxining arzonligi bilan xarkterlanadi, lekin tashqi tasirlarga ota ta'sirchan, nisbatan tezkorligi past; b) bipolyar texnologiyadagi (TTL, TTLSh, ESL) MPlar ota tezkorligi va ishonchli ishlashi bilan xarakterlanadi, lekin elementlar zichligi kam va kop energiya talab qilinadi, tan narxi qimmat; v) injeksion texnologiyadagi MPlar avvalgi ikki texnologiya orasidagi korsatkichlarga ega.

Komandalar formati bir kristalli MP va mikro-EHMLarda belgilangan boladi, seksiyali MPlarda esa mikrokomanda formatini va komandalar sonini loyخالovchi shakillantiradi.

Mikroprotsessorli sistemaning umumlashtirilgan strukturası.

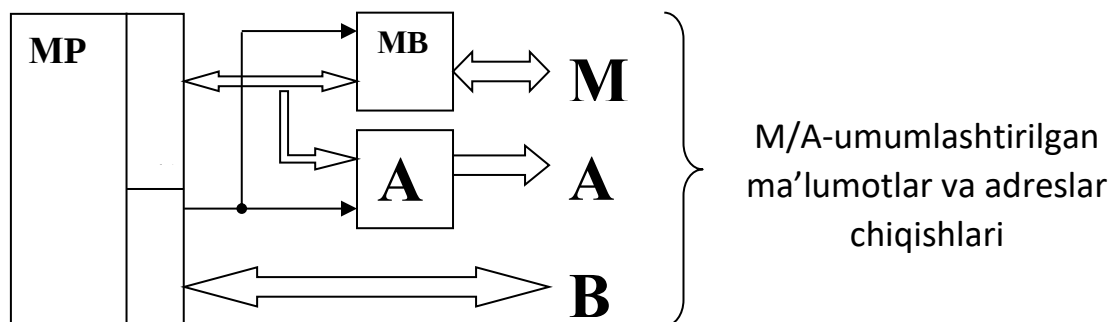
Xar qanday boshqarish va xisoblash qurilmalarida yoki sistemalarida uch turdagi signallar oqimi mavjud: ma'lumotlar, adreslar va boshqarish signallari. Bu signallar oqimini ta'minlovchi shinalar strukturasiga kora MPlar umumiy va taqsimlangan shinali turlarga bolinadi: a) umumiy shinali MPlarda ma'lumotlar va adreslar yagona shina orqali uzatiladi. Bu shinaning vazifasi ma'lumotlar va adreslar uzatish uchun vaqt boyicha taqsimlangan boladi; b) taqsimlangan shinali MPlarda xar bir turdagi signallar uchun aloxida shina nazarda tutilgan. Dastlabki MPlarda xar bir turdagi signallar uchun aloxida-aloxida shinalar nazarda turilgan. 1.3 - rasmda ajratilgan shinali MP uchun shinalar sxemasi keltirilgan:



1.3-rasm. Ajratilgan shinali MP sxemasi.

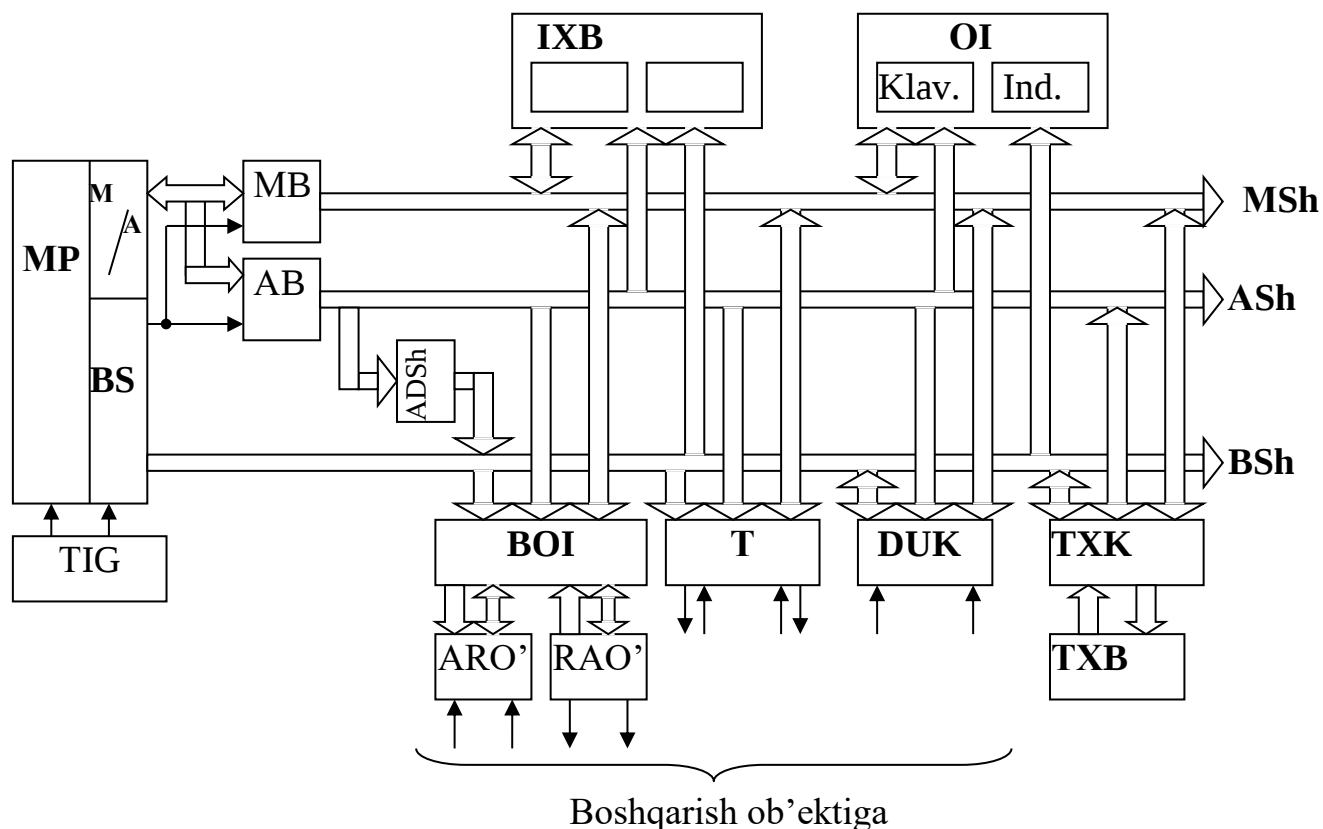
16 va undan ortiq razryadli MPlar ishlab chiqarilishi bilan MP katta integral sxemasidagi chiqishlar soni koplugini va MPlarning tezkorligi oshganligini inobatga olib, xamda ularning geometrik olchamlarini kichiklashtirish maqsadida adreslar va ma'lumotlar shinalari funksiyalarini yagona shina (chiqishlar gruxi) orqali amalga

o'shish imkoniyati paydo bo'ladi. Bu shinning funksiyasi adres va ma'lumotlar oqimlari orasida vaqt boyicha taqsimlanadi. 1.4-rasmda umumlashtirilgan adreslar va ma'lumotlar shinasiga ega MP va bu shinani ajratish imkoniyatini beruvchi adreslar va ma'lumotlar buferlarining ulanish sxemasi keltirilgan:



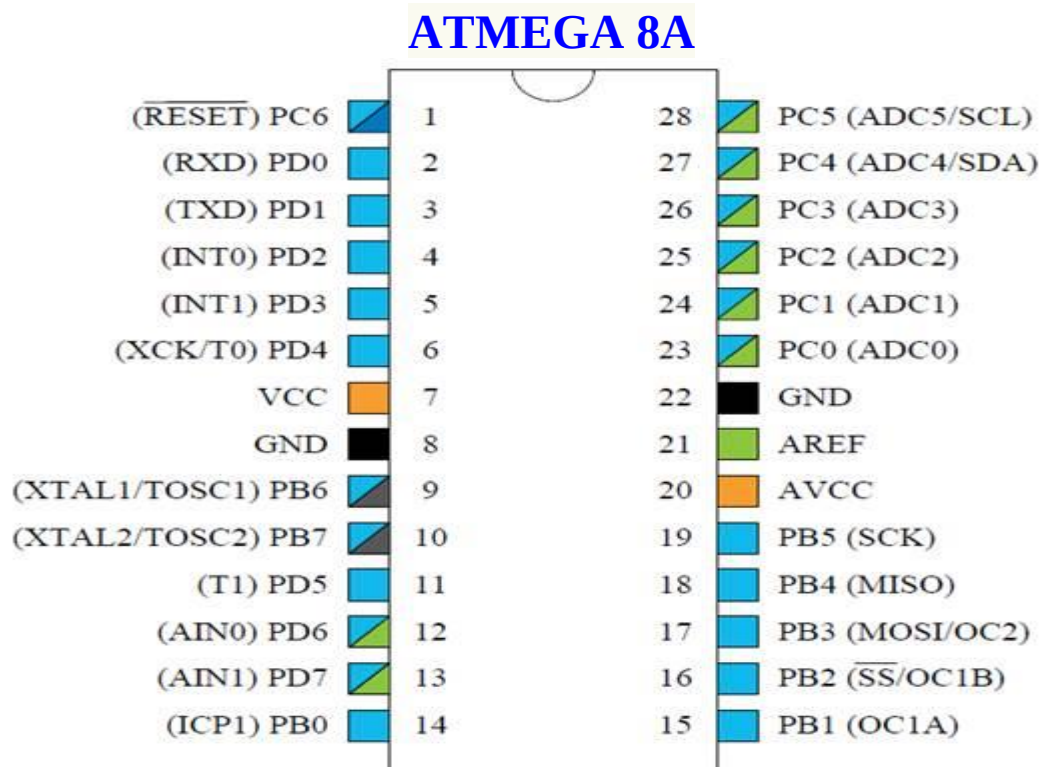
1.4 -rasm.Umumlashtirilgan adreslar va ma'lumotlar chiqishlariga ega MP uchun shinalar taqsimoti sxemasi.

MPLi boshqarish sistemasida xisoblash jarayoni MP blokida amalga oshirilsa, programmalar va turli ma'lumotlar xotira blokida saqlanadi. Operator bilan bog'lanish va boshqarish ob'ekti bilan bog'lanish shu funksiyalarga moljallangan interfeys bloklari yordamida amalga oshiriladi. Ulardan tashqari MPLi boshqarish sistemasi strukturasi oz ichiga taymer, darajali uzilishlar kontrolleri, xotiraga tog'ridan-tog'ri muroja't qilish kontrolleri va boshqa bloklarni xam olishi mumkin. MPLi boshqarish sistemasining umumlashtirilgan strukturasi 1.5 – rasmda keltirilgan:



1.5 - rasm. MPli boshqarish sistemasining umumlashtirilgan strukturasi.

MP blokida M/A - umumlashtirilgan ma'lumotlar va adreslar chiqishlari, BS-boshqarish signallari chiqishlari, TIG-takt impul'slari generatori, MB va AB - ma'lumotlar va adreslar buferlari, ADsh- adreslar deshifratori, IXB- ichki xotira bloki(katta integral sxemalarda quriladi), OI- operator bilan bog'lanish interfeysi, BOI- boshqarish ob'ekti interfeysi, DUK- darajali uzilishlar kontrolleri, TXK- xotiraga to'g'ridan-to'g'ri muroja't qilish kontrolleri, TXB- tashqi xotira bloki, T- taymer, Klav.-klaviatura, Ind.- indikatsiya.



Amaliy mashg'ulot topshirig'i

1. Atmega 8 mikrokontrolleri bilan tanishish.
2. Mikrokontroller oyoqchalari vazifalari bilan tanishish.
3. Mikrokontroller portlari bilan tanishish.
4. Mikrokontrollerni dasturlashda ishlatiladigan dasturlarni topish.

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.

Amaliy mashg'ulot №3-4

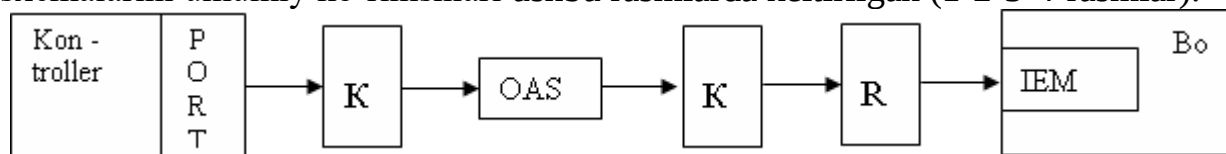
MPLi boshqarish vositalari va sistemalarini boshqarish ob'ekti bilan ulanish sxemalarini o'rganish. (4 soat)

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:

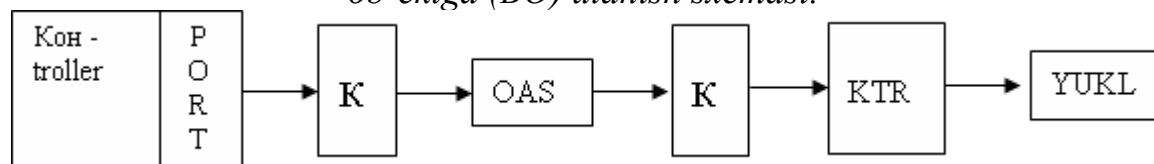
1. Boshqaruvchi qurilmani (stanok, robot va sh. o'xsh.) ishlashi kontrollerlarni ishlashga ta'sir etmasligi kerak;
2. Datchiklar, o'zgartirgichlarda qisqa tutashuvlar, uzilishlar bo'lsa yoki yuqori kuchlanishlar kontrollerning kirishiga ulangan zanjirga tushadigan bo'lsa, bu kuchlanishlar kontrollerni 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.

Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlariga ulanish sxemalari.

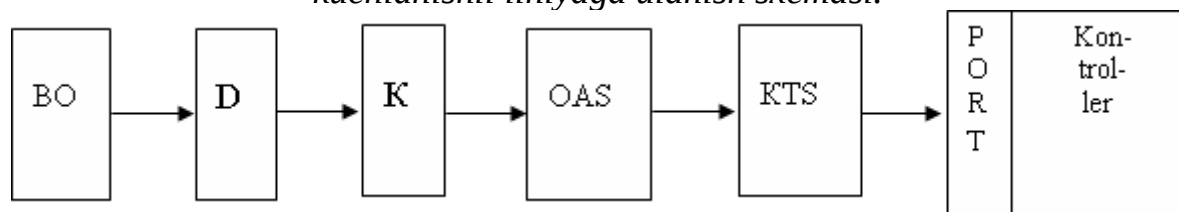
Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni boshqarish ob'ektlariga ulanish sxemalarini umumiy ko'rinishlari ushbu rasmlarda keltirilgan (1-2-3-4-rasmlar).



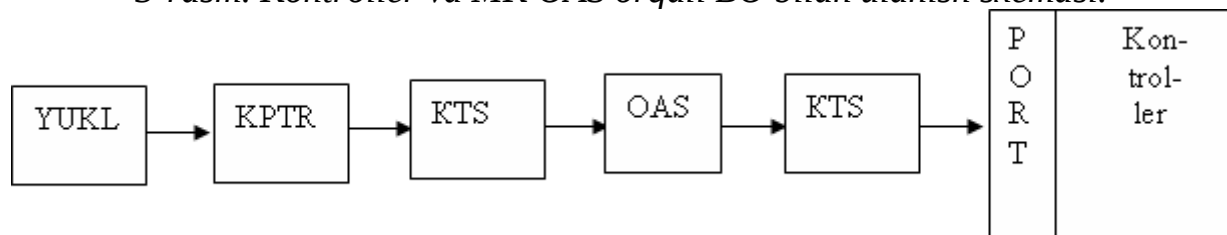
1-rasm. Kontrollerni, MK optik ajratuvchi sxema orqali (OAS) boshqaruvchi ob'ektga (BO) ulanish sxemasi.



2-rasm. Kontrollerni, MK OAS va kuchaytiruvchi transformator orqali yuqori kuchlanishli liniyaga ulanish sxemasi.



3-rasm. Kontroller va MK OAS orqali BO bilan ulanish sxemasi.



4-rasm. Kontrollerlarni yuqori kuchlanishli liniyaga ulanish sxemasi.

1-2-3-4-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 registrlarni 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 registrarga 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.

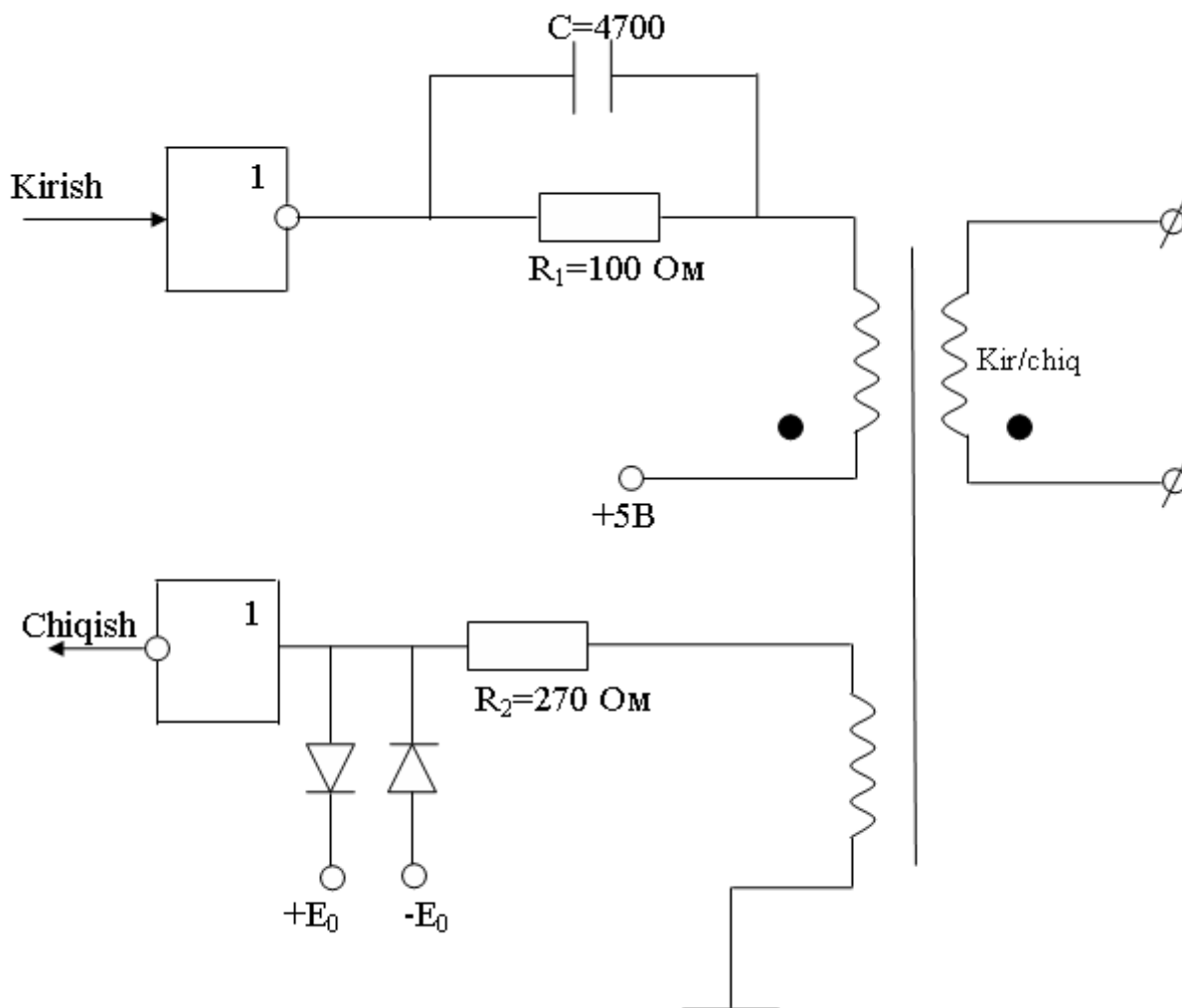
Kontrollerlar, mikrokontrollerlarni kirishlariga tashqi qurilmalardan har xil chastotadagi xalaqitlarni tushishini himoya qilish uchun kontrollerlarni portlarini kirish-chiqishlariga shu chastotadagi xalaqitlarni o'tkazmaydigan filtrlar o'rnatiladi, har xil ekranlar joylashtiriladi hamda portlarni kirish-chiqish qarshiliklari va signallarini kattaliklari aloqa liniyasining parametrlari bilan moslanadi (to'lqin qarshiligi, sig'imi).

Galvanik bog'lanishni ta'minlash.

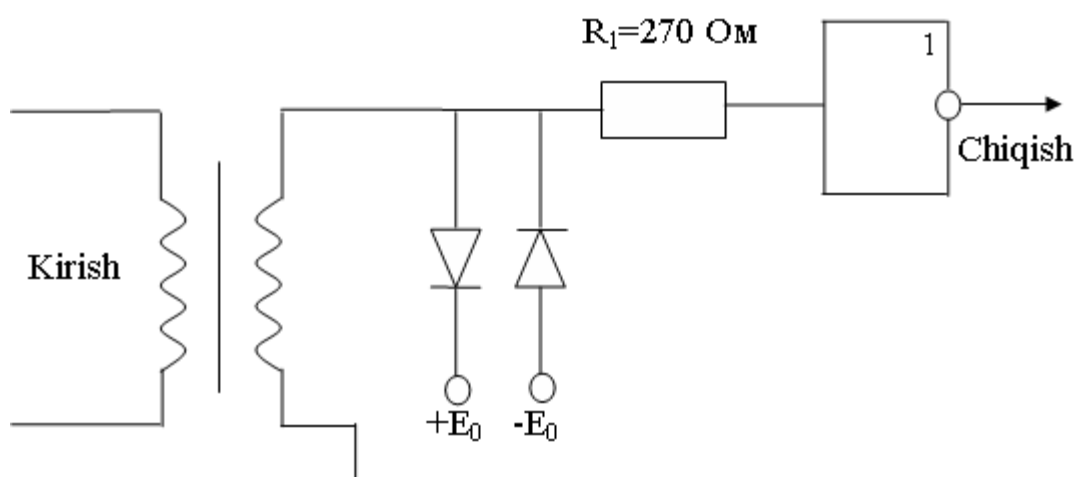
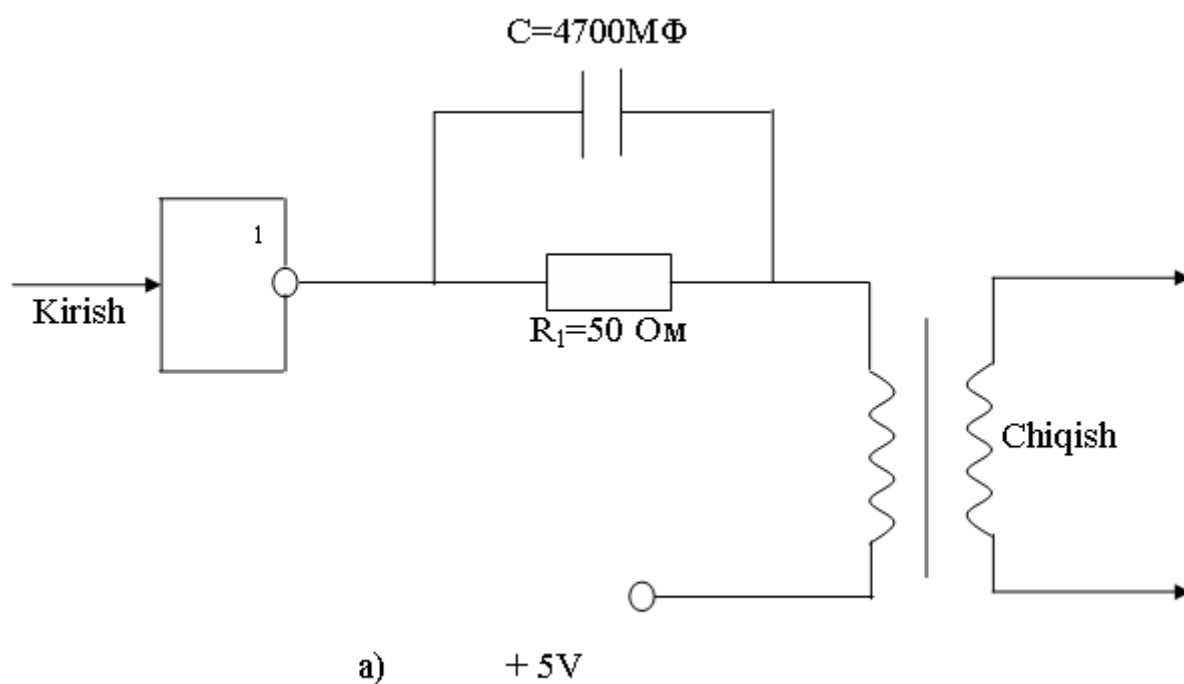
Sistema qurilmalarining galvanik bog'lanishi, aloqa kanallari shakllantirgichlarining kirish va chiqishlarida ta'minlanadi [2]. Galvanik bog'lanish umumiy o'tkazgichlar bo'yicha tenglovchi toklarni yo'qotish energiyasiga ega alohida qurilmalarning o'zaro ta'sirini kamaytirish imkonini beradi. Galvanik 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 4-rasmda berilgan.

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 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.



5-rasm. Transformatorli galvanik bog'lanishni printsiplial sxemasi.



6-rasm. Raqamli signallarni analogli signalga galvanik bog'lovchi (a) va analogli signallarni raqamligga aylantiruvchi (b) sxemalar.

Mikroprotsessorli sistemalarda ishlatidigan aloqa yo'llarining signallari.

Fan-texnikaning rivojlanishi sari ma'lumotlarni uzatishda har xil aloqa yo'llaridan foydalanilmoqda, 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;

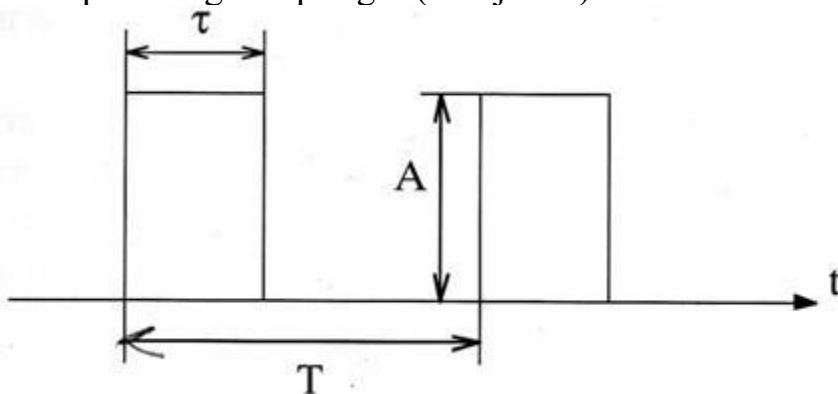
Bu aloqa yo'llaridan uzatilayotgan signallarning diagrammalari ham har xil bo'ladi, biz ularni keyinchalik ko'rib o'tamiz. Aloqa yo'llarining ma'lum kamchiligi va afzalligi bordir. Masalan: optik tolali kabeldan bir vaqtda bir nechta

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. 7-rasm. Bu impul's amplitudasidan tashqari qaytarilishi, davri T va impul'sning chuqurligi i (skvajnosti) bilan ham xarakterlanadi.



7-rasm. Har xil "skvajnli"
ketma-ket impul'slarni
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 qabullovchi 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 nuqtainazardan 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 ma'lum chastotali radio impul'slar ko'rinishida uzatiladi, harflar soni

$$N = q$$

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.

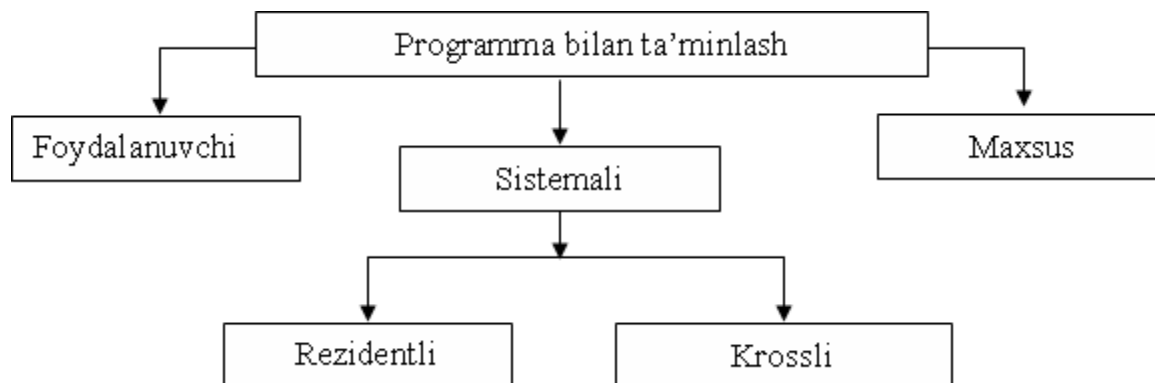
1. Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan bog'lanishlariga qo'yiladigan talablarni keltiring.
2. Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan galvanik bog'lanish sxemalarini turlarini keltiring.
3. Kontrollerlarni boshqarish ob'ektlari bilan galvanik bog'lanishini strukturali sxemalarini keltiring va bloklarini vazifalarini tushuntiring.
4. Transformatorli galvanik bog'lanish sxemasini va uni ishlash prinsipini keltiring.
5. Elektron sxemali gal'vanik bog'lanish sxemasini va uni ishlash prinsipini keltiring.

Amaliy mashg'ulot № 5-6

Boshqarish ob'ektlari va jarayonlarini tahlil qilish, hamda MP li boshqarish sistemasining ishlash jarayoni uchun boshqarish algoritmlarini tuzish. MPLi boshqarish vositasi va sistemasining boshqarish algoritmlarini amalga oshiruvchi boshqarish programmalarini tuzish. (4 soat)

Mikroprotsessorlarni va mikroEHM ni programma bilan ta'minlash.

Programma bilan ta'minlash (PBT) deganda – bu EHM da masalalarni yechishni, programmalarini sozlashni avtomatlashtirishga imkon beruvchi, hamda ko'rsatmalar (yo'llanma) beruvchi programmalar yig'indisi tushiniladi. (3.1-rasm).



3.1- rasm. Programmalarining turlari.

Apparatli va mikroprogrammali vositalar orqali EHM MP ga ichki programma, hamda foydalanuvchiga tavsiya etiladigan tashqi (kirish) programmalar joriy qilinadi.

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.

Mikroprotsessorlarni programmalash tillari.

MP larni ishlatish uchun quyidagi programmalash tillaridan foydalanish mumkin.

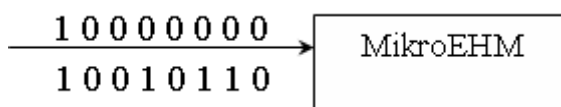
1. Mashina tili.
2. Assembler tili.
3. Yuqori darajadagi til.

Amaliyotda yaxshi, xatosiz ishlaydigan programmani olish uchun quyidagi programmalashtirish 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.

Mashina tilida programmalashtirish.

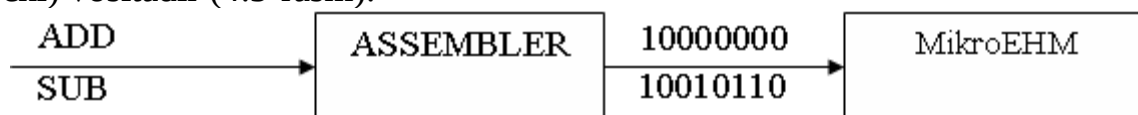


3.2-rasm. Mashina tilida mikroEHM ga ma'lumot kiritish.

Hamma programmalashtirish tillarining ichida mashina tili ko'proq umumiydir. Bu yerda programmist mashina funksiyasidagi 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.

Assembler tilida programmalashtirish.

Assembler tilini ishlatganda programmistni MP dan assembler ajratib turadi. **Assembler** – bu assembler tilidan mashina tiliga o'tkazuvchi (translyasiya qiluvchi) vositadir (4.5-rasm).



3.3-rasm. ASSEMBLER tilida mikrosxemaga ma'lumot kiritish.

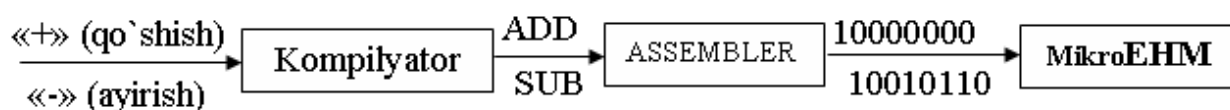
Assembler tilining mashina tilidan afzalligi shundaki, ya'ni bu tilda programmalash mashina kodlariga nisbatan oddiy bo'lgan ramziy belgilarda bajariladi.

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.

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, funksiyalarga tayanadi. Bularning o'xshashligi shundaki, ya'ni ularning hammasi tajribasi yo'q dasturchiga o'ziga yaqin bo'lgan professional tilda programmalashga imkon beradi.



3.4-pacm. Yuqori darajadagi tilda mikroEHM ga ma'lumot kiritish.

Programma tuzayotganda mashina tiliga ko'proq imtiyoz beriladi. Chunki mashina tilida xotira registrilarini 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 katakchalari 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.

Programmash oddiy tilda va shunga o'xshash belgilar asosida tuziladi. Programmaning xatolarini xam tuzatish oson.

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.

3.1-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
buyruqkodi
LAB: RAR
?B11C: LDA 11

11H

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 ($1 \text{ V N} = 1 \cdot 16^1 + \text{V} \cdot 16^0 = 1 \cdot 16 + 11 \cdot 1 = 27$)
- 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 simvollaridan 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 buyruqlarini simvolik ko'rinishda yozishga to'g'ri keladi. Har bir bunday operator translyasiya yoki assemblerlash 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 11 ta 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'.

Makro buyruqlar. Makrobuyruqlar, assembler tilidagi shunday operatorlari, ular translyatsiya davomida tilni boshqa operatorlar ketma-ketligi bilan almashtiradi. Bunday ketma-ketlikni makrobuyruqni makrokengaytirish deyiladi. Bundan tashqari har bir makrobuyruqqa makroaniqlash to'g'ri keladi. Makroaniqlash makrobuyruq 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 «.» belgilari 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 translyasiyalarning natijasini chiqarish maqsadida tashqi qurilmani tanlashni ta'minlash uchun;
- 3) translyasiyani davom ettirish, 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 dialog rejimida dasturchi tomonidan har qanday bosqichda berilishi mumkin.

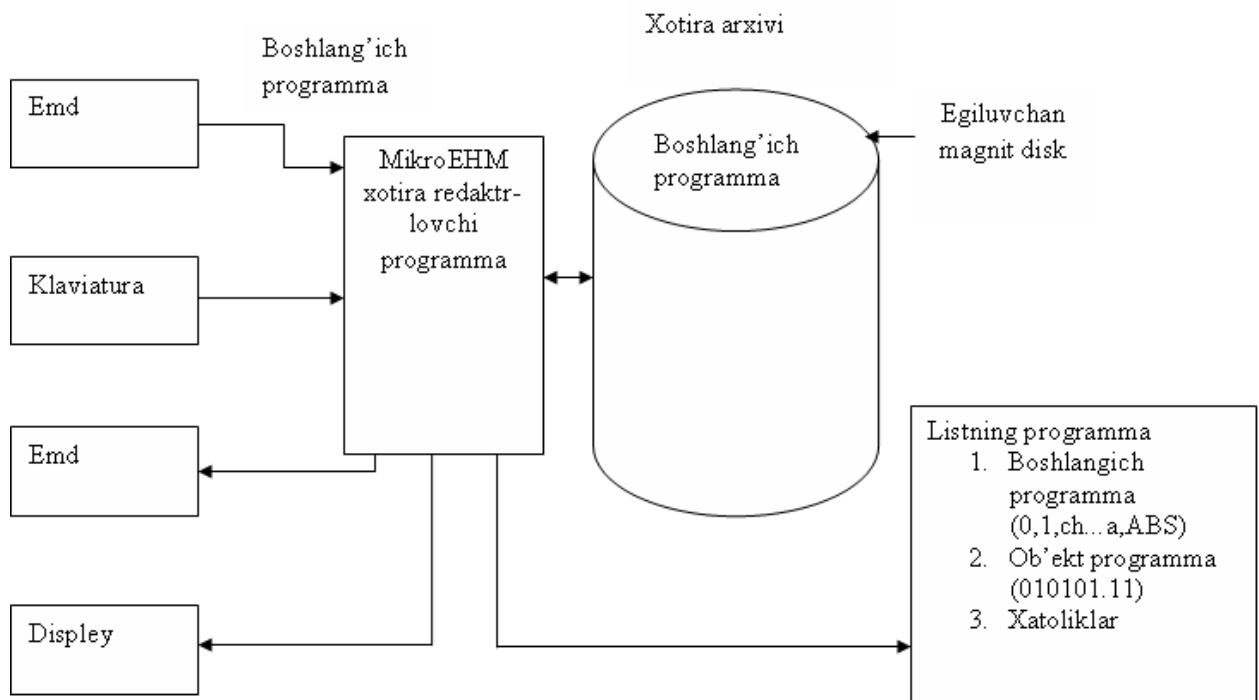
Programmalashtirish vositalari.

Redaktorlaydigan programmalar.

Redaktorlaydigan programmalar boshlang'ich programmalarini yaratadigan programmalaridir. Redaktorlaydigan programma boshlang'ich programmani qabul etadi (odatda EHM da programmalar klavishlar, magnit lentalar 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

Redaktorlaydigan programma boshlang'ich programma bilan programma qanoatlantiradigan sintaktik qoidani hisobga olmasdan xuddi tekstdan ishlaydi.

Redaktirlashda programma bilan ta'minlashning rezidentli sozlash sistemasini taxminiy konfiguratsiyasi 3.4-rasmda keltirilgan.



3.4-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.

Assembler va kompilyatorlar.

Assembler va kompilyatorlar MP ning ishlashini boshqarib turadigan mashina buyruqlarini boshlang'ich programmadan ikkilik kodiga translyatsiya qiluvchi programmalaridir. Kompilyatorlar va assemblerlar boshlang'ich programmalarni oson va arzon yo'l bilan ikkilik kodiga (mashina buyrug'iga) o'tkazib beruvchi EHM ning programmalashtirish vositasidir.

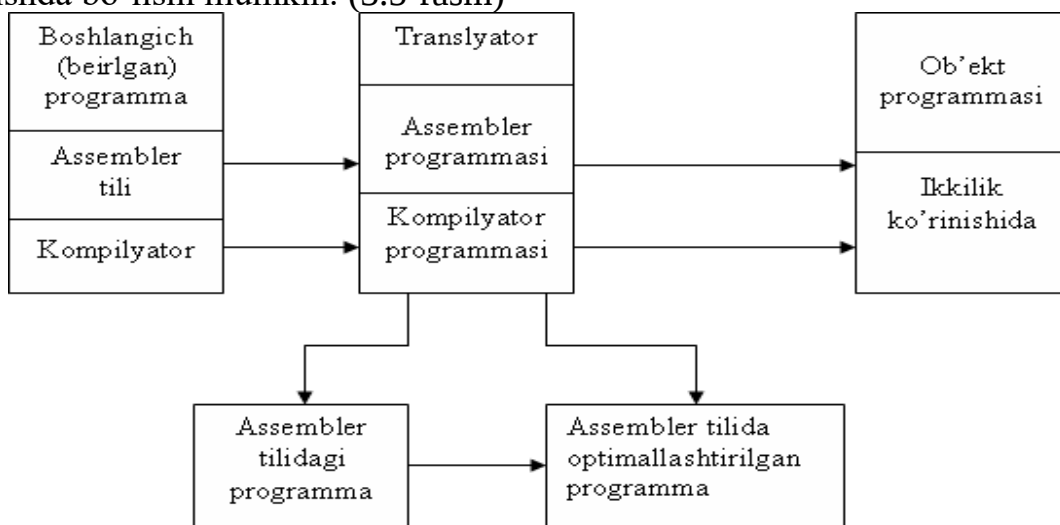
Programma – Kompilyatorni kirishiga yoki Programma Assemblerni kirishiga beriladigan programma boshlang'ich programma deyiladi. Kompilyatorni (assemblerni) chiqishi esa programmaning ikkilik ko'rinishidir, buni ob'ektning programmasi deyiladi. Bu har bir shakldagi programma – tildir. Assembler programmalarni 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 programmalarni 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.

Translyasiya qiladigan sistemali programmaning konfiguratsiyam quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin. (3.5-rasm)



3.5-rasm. Programmani translyatsiyalovchi sistemaning sxemasini konfiguratsiyasi.

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 programmlarini, ma'lumotlarini tashqi tashuvchilardan (saqllovchilardan) magnit diski, magnit lentasi aloqa yo'lidani 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 nolinni 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 yuklovchisi programma va ularni sigmentlari joylashgan xotiraning kartasini berish kabi qo'shimcha vazifani bajaradi.

Rezident tilidagi yuklovchilar, odatda programmlashtiriladigan DXQ larida va sh.o'xsh. tayyorlanadi.

Modellashtiriladigan programmlar.

Bular mashinalararo krosskompyuterli programmlardir. Bu programmlar foydalanuvchiga, ob'ektning programmasini, mashinasi bo'lmasa ham sozlab olishga imkon beradi. Modellovchi programma foydalanuvchini boshqarishi tufayli mikroEHM ning ob'ekt programmasini bajarilishini modellashtiradi. Modellashtiriladigan programmlar 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'xtatguncha bajarishga ketgan vaqtni, buyruqlar sonini yoki mashina tekstlari to'rtida 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 programmalaridir. 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.

Topshiriq

1. C dasturlash tili bilan tanishish
2. C dasturlash tilida ishlatiladigan buyruqlarni o'rganish
3. Avr mikrokontrollerlari uchun mo'ljallangan Atmel studio dasturi bilan tanishish.
4. Dasturni ishga tushirib dastur menyulari bilan tanishish

Nazorat savollari

1. Programma bilan ta'minlash deganda nimani tushunasiz?
2. Programmalarining turlarini ayting.
3. Foydalanuvchini programmasiga tushuncha bering.
4. Sistemali programmaga tushuncha bering.

5. Maxsus programmaga tushuncha bering.
6. Rezidentli va krossli programmalarga tushuncha bering.

Amaliy mashg'ulot №7-8

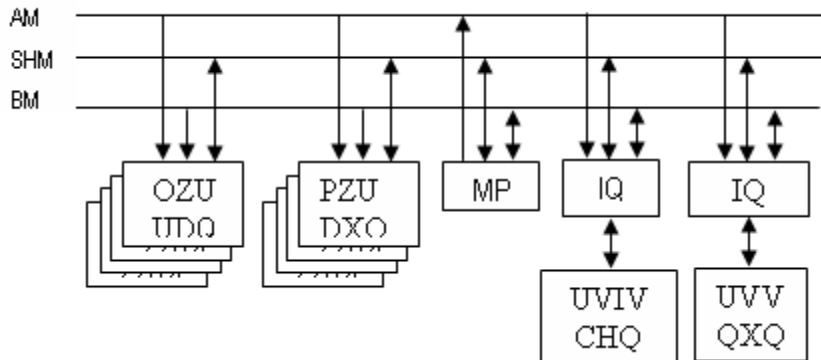
Uzluksiz signallarni qayta ishlovchi protsessorlar. Ularning strukturasi va ishlash prinsiplari. (4 soat)

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 (7.1-rasm).

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.



7.1-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'zgaruvchan 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

pul'tdan, perfolentadan, perfokartadan, magnit lentalaridan, kasseta, diska, dispetcherlardan) uzatish vazifasini bajaradi.

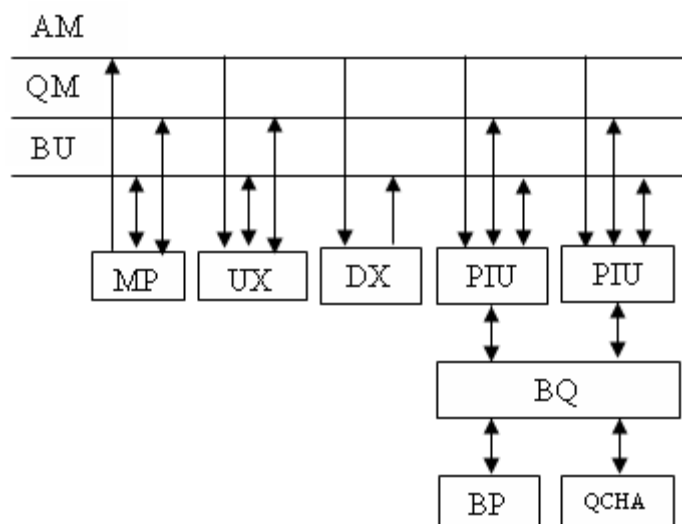
Qiymatlarni uzatuvchi qurilmalar (UVV) – bu qurilmalar, vositalar MP ning registrilaridan yoki xotira yacheykasidan (displey, pechatlaydigan qurilma, tashqi xotira qurilmasi, boshqaruvchi qurilma va sh. o'xsh.) qiymatlarni o'qish vazifasini bajaradi.

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 (informasion 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).

Mikroprotssessor O'XQ, DXQ, kiritish-chiqarish qurilmalari bilan birgalikda mikroEHM ni tashkil etadi.

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.



7.2-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.

Programmallashtiriladigan universal kontroller bitta kristalli KIS ko'rinishida yoki seksiyali ulangan mikroprotssessorli KIS komplektlari asosida amalga oshiriladi.

Yuqori darajali integrallashtirilgan integral sxemalarning iqtisodiy-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 reaksiya qilish imkoniyati bo'lgan holda 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-chiqarish 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 programmallashtiriladigan 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.

Programmallashtiriladigan universal kontrollerlarning mantiqiy tuzilishi 4.2-rasmda keltirilgan. Kontroller magistral ko'rinishdagi strukturali tuzilishga ega. Kiritish-chiqarish apparaturasini boshqarish bitta kristalla bajarilgan MP, mikrokontroller yoki mikroEHM ta'minlaydi. Agarda MP ning apparatli imkoniyati yetarli bo'lmasa, u holda magistrallarga xotirani kengaytiradigan UXK va DXQ lar ulanadi ularning xotira maydonlari qo'shimcha kontroller bilan boshqariladi.

Programmallashtiriladigan 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.

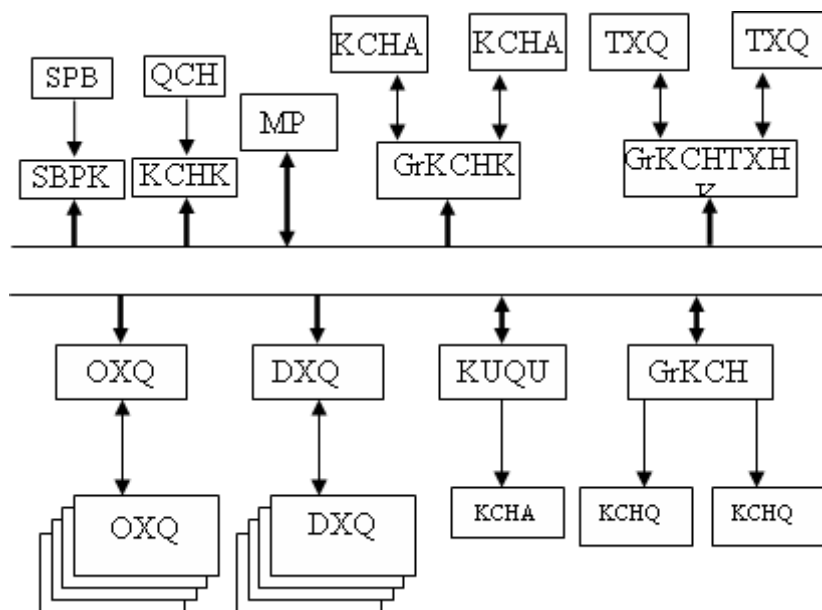
Programmallashtiriladigan interfeysning uzeli (PIU), kiritish-chiqarish apparaturasining (KCHA) tuzilishini, ishlashini (spesifikasini) hisobga olishni va ma'lumotlarni ichki interfeysining ma'lumotli magistralidan har xil KCHA ni interfeisiga o'tishiga imkon beradi.

KCHA sida boshqarish ishlarini ixtisoslashtirish, MP ning buyruqlarini ma'lum ketma-ketlikda bajarilishi, magistral shinalari orqali, xabarlar berish bilan

ta'minlanadi. Berilayotgan xabarlarni sonlari programmashtiriladigan interfeyslarning uzellarining soniga bog'liq.

Rivojlangan MP sistemasini logik tuzilishi.

Rivojlangan yoki umumlashtirilgan mikroEHM ni tuzilish sxemasi 4.3-rasmda keltirilgan. Bu mikroEHM da EHM ni qurilmalarini hammasini boshqaruvchisi sifatida programmashtirilgan 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), programmashtiriladigan 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.



7.3-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 podsystemalarida

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.

Nazorat savollari

1. Mikroprotsesor boshqaruvchi qurilmalarini turlari va ularni bajaradigan vazifalari.
2. Apparatli (sxemali) yoki qatq 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.

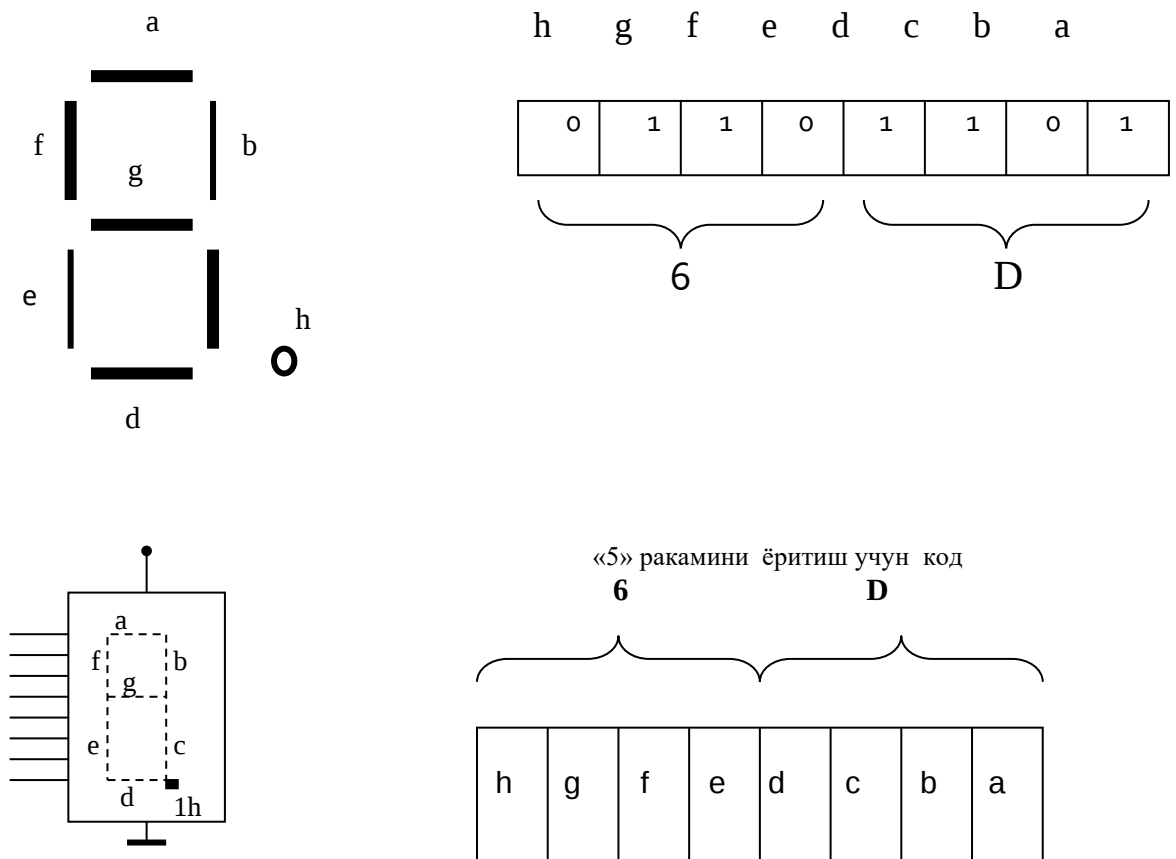
Amaliy mashg'ulot №9-10

MPLI boshqarish sistemalarida qo'llanadigan displey va klaviatura. (2 soat)

Displey va klaviatura xar qanday xisoblash sistemasidagi kabi mikroprotsessorli boshqarish sistemalarida xam operator va sistema orasida muloqat(dialog)ni ta'minlash uchun xizmat qiladi. Displey o'z vazifasiga kora universal(sanoatda ishlab chiqariladigan standart displeylar) xamda maxsus turlarga ajratiladi.

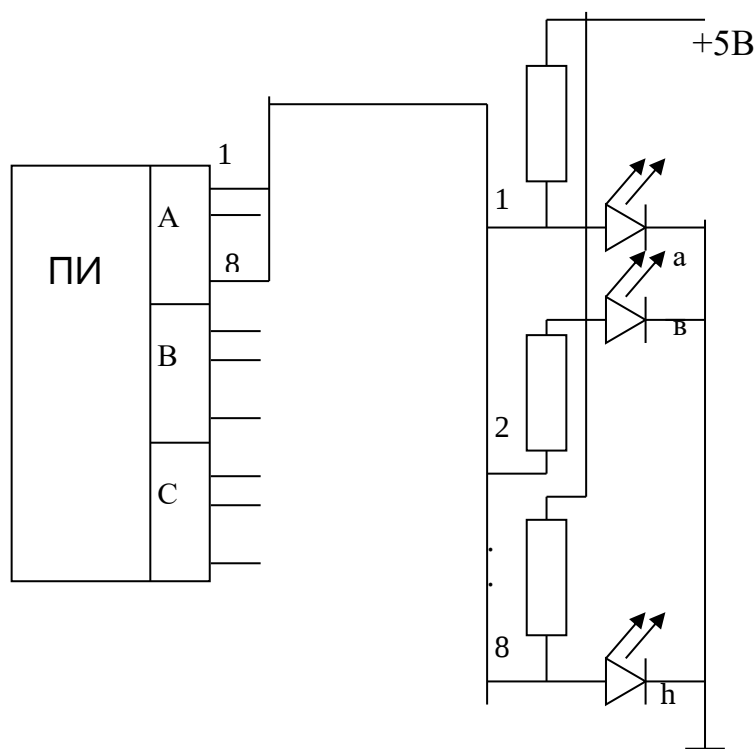
Universal displey elektron nur trubkalari yoki suyuq kristalli ekran asosida qurilgan bo'lib, ekranning turli koordinatalarida kerakli simvol yoki belgilarni yoritadi. Universal displeylarning asosiy korsatkichi aniqlik darajasi boyicha xarakterlanadi. Ekranda qancha kop nuqtani yoritish imkoniyati bolsa, aniqlik darajasi shunchalik yuqori xisoblanadi.

Maxsus displeylar cheklangan soxalarda qo'llaniladi, ularning imkoniyati xam universal displeylarga nisbatan ancha kam. Maxsus displeylar "7 segmentli" nomi bilan ataluvchi maxsus indikatorlar asosidagi chiziqli displey korinishiga yoki eng sodda xolda xar bir informatsion yoki boshqarish razryadi xolatini korsatuvchi nur diodlari gruxlaridan iborat bo'lishi mumkin. 5.1-rasmda 7 segmentli indikatorning ishlash prinsipi keltirilgan.



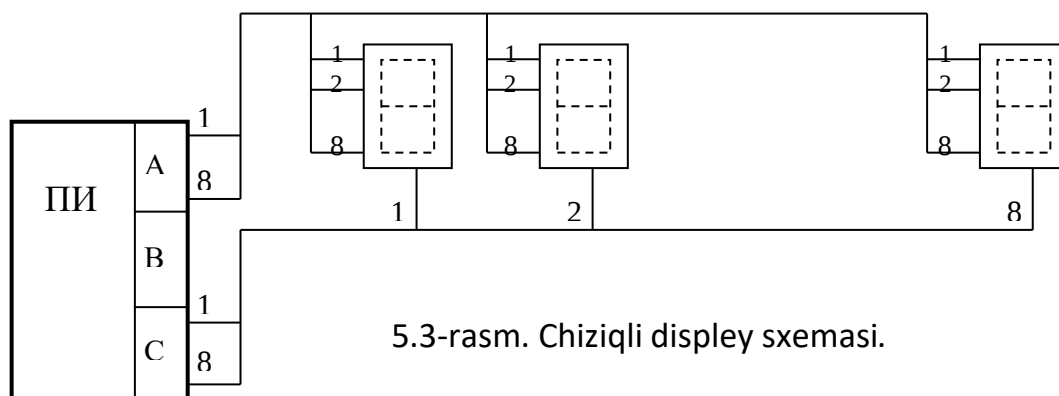
Masalan «5» raqamini indikatorda yoritish uchun uning a, c, d, f, g sigmentlariga «1» signali, qolgan b, e, h sigmentlariga esa «0» signali uzatish zarur (16 lik sanoq sistemasida 6D kodi).

5.1-rasm. yetti segmentli indikatorning ishlash prinsipi.



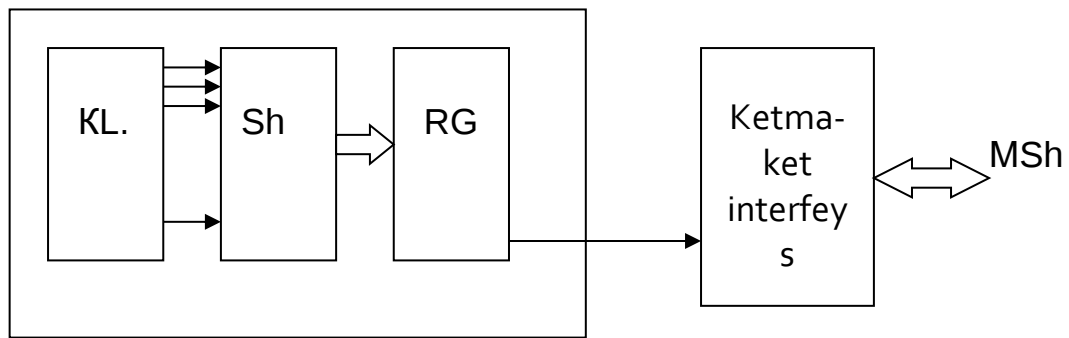
5.2-rasm. yetti segmentli indikatorning parallel` interfeysga ulanish sxemasi.

yetti segmentli indikator asosidagi chizikli display orqali 16 razryadli ma`lumotlar va adreslar shinalarining xolatini korsatuvchi display sxemasi quyidagi korinishga ega (5.3-rasm). Bu displayda simvollar ketma-ketligini yoritish indikatorlarni navbatma-navbat tanlash orqali dinamik rejimda amalga oshiriladi.



5.3-rasm. Chizikli display sxemasi.

Mikroprotessorli boshqarish sistemalarida universal yoki maxsus klaviatura qo'llanilishi mumkin. Universal klaviatura o'z ichiga bir necha alfavitdagi simvollarini, raqamlarni, turli belgilarni, boshqarish xamda yordamchi klavishlarni olishi mumkin. Klaviatura sistema shinasini bilan shifrator va surish registorlari, ketma-ket yoki parallel interfeyslar yordamida bog'lanadi.

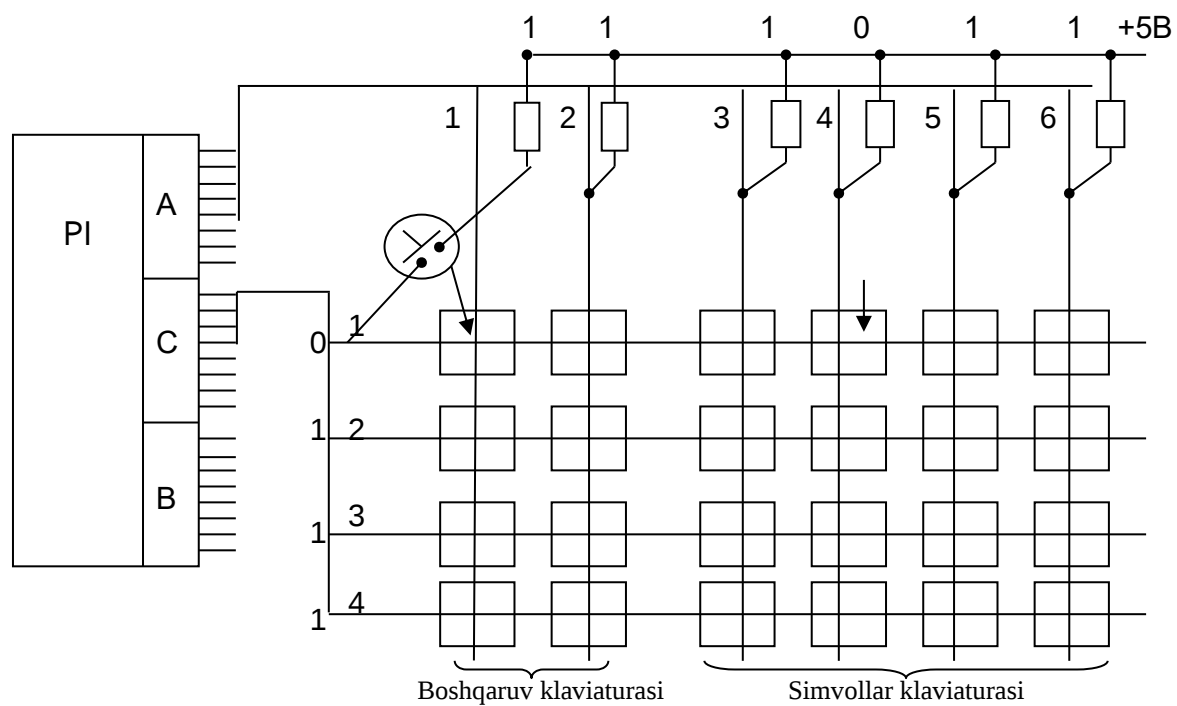


KL- klaviatura; Sh- shifrator; RG- registr.

5.4-rasm. Klaviaturani sistemaning ma`lumotlar shinasi bilan ulanish sxemasi.

Mikroprotessorli boshqarish sistemalarida qo'llanadigan klaviatura umumiy xolda quyidagi klavishlar guruxlarini o'z ichiga oladi: alfavit-raqamli, simvollarni va turli belgilarni klavishlari; boshqarish klavishlari; manba'ga ulash, dastlabki xolatga o'rnatish, uzilishlarni tashkil qilish va sozlash jarayonida zarur bo'ladigan qadamli rejim klavish va tumblerlari. Birinchi ikki gurux klavishlari programma vositasida qabul qilinadi va bosilgan klavishga mos podprogramma ishga tushiriladi, qolganlari esa apparat vositalari yordamida mikroprotessorli boshqarish sistemasiga ta'sir qiluvchi klavishlar.

5.5-rasmda klavishlar 4 ta qator va 6 ta ustunli matritsa sifatida ulangan bo'lib, klavishlar bosilmagan xolatda ustunlarda "1" signali bo'ladi. Navbatma-navbat qatorlarga "0" signalini yuborish va shu vaqtda ustunlar signallarini qabul qilish orqali klavishlardan birortasi bosilganligi xaqida ma`lumot olish mumkin. Qatordagi va ustunlardagi qabul qilingan kodlarni analiz qilish natijasida qaysi klavish bosilganligini aniqlash mumkin.



5.6-rasm. Maxsus klaviaturaning parallel interfeysga ulanish sxemasi

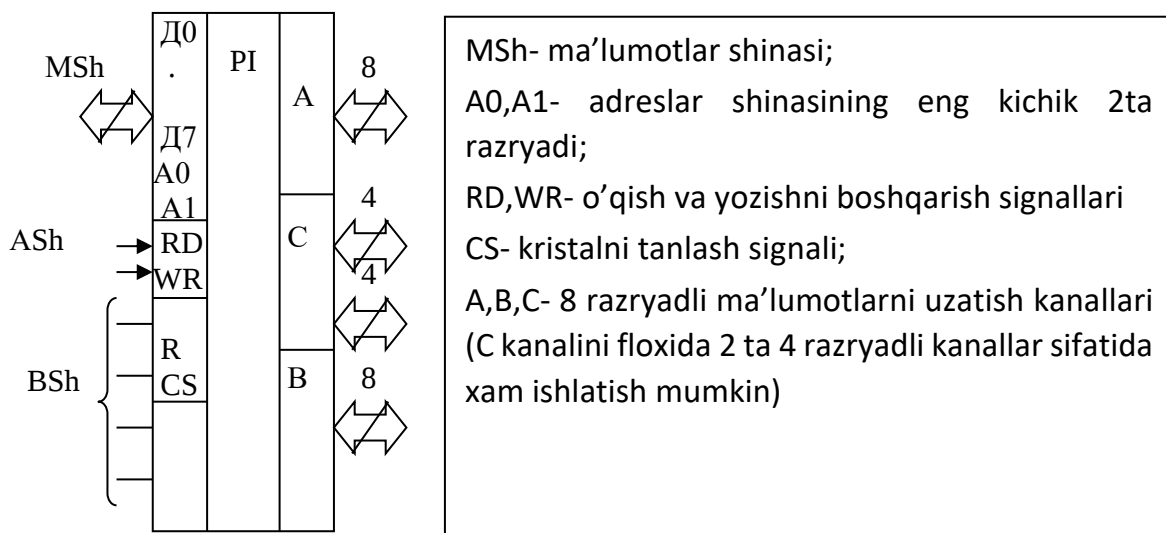
MPLI boshqarish sistemalarni boshqarish ob'ekti bilan bog'lanish sxemalari. (2 soat)

Mikroprotsessorli boshqarish sistemalarida qollanadigan interfeyslar 2 ta gruxga bo'linadi:

- parallel` prinsipda ishlovchi interfeyslar;
- ketma-ket prinsipda ishlovchi interfeyslar.

Interfeys katta integral sxemalari bilan mikroprotsessor bloki orasida axborot parallel` kodda almashiladi, interfeyslar va tashqi qurilmalar orasida esa interfeys ishlash prinsipining turiga qarab parallel` yoki ketma-ket kodda axborot almashiladi.

Parallel` interfeys ishlash prinsipi bilan tanishishni K580BB55 katta integral sxemasi misolida ko'ramiz:



5.7-rasm. K580BB55 mikrosxemasining kirish/chiqish signallari.

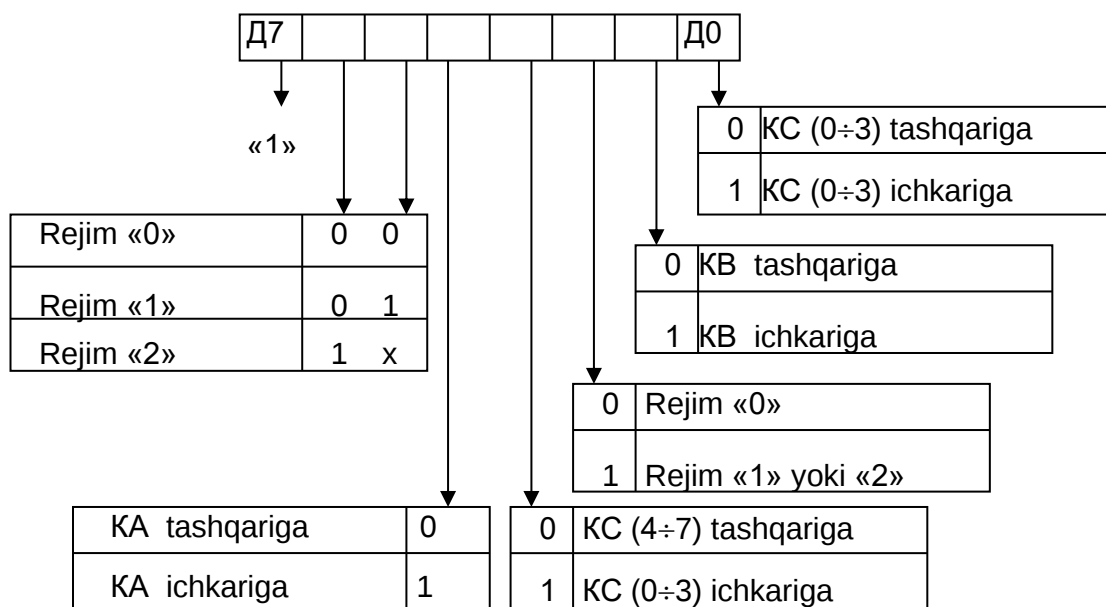
Bu parallel` interfeysni 3 xil ish rejimidan biriga programmashtirish mumkin:

“0”chi rejim – barcha kanallar bir-biriga bog'lik bo'lmagan xolda qabul qilishga yoki uzatishga ishlashi mumkin.

“1”chi rejim – A va B kanallari qabul qilishga yoki uzatishga ishlaydi, C(4-7) A kanali uchun boshqarish signallari sifatida, C(0-3) B kanali uchun boshqarish signallari sifatida ishlatiladi.

“2”chi rejim – A va B kanallari ma'lumotlarni ikki yoqlama yonalishda uzatish uchun ishlatiladi, C kanalining vazifasi “1”chi rejimdagi bilan bir xil.

Interfeys ishlash rejimi boshqarish so'zi registriga (BSR) yozilgan kod bilan o'rnatiladi. BSRning formati 5.7-rasmda keltirilgan.



5.8-rasm. K580BB55 interfeysi uchun BSR formati.

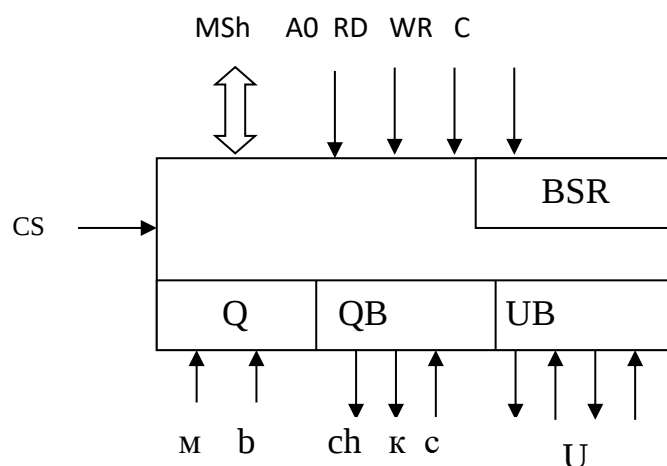
Masalan, “0”chi rejimda A kanali va C kanalining kichik 4 razryadi boshqarish signallarini ob`ektga uzatish uchun, B kanali va C kanalining katta 4 razryadi signallarni ob`ektdan qabul qilish uchun o`rnatilgan xolat uchun BSR ga 8A kodini uzatish zarur.

8				A			
1	0	0	0	1	0	1	0

Mikroprotssessor bilan parallel` interfeys kanallari yoki BSR orasida ma`lumot almashinish jarayoni A0, A1, RD, WR signallari orqali boshqariladi. Mikroprotssessordan axborotni interfeys kanallaridan biriga yoki BSR ga yozishni WR signali, o`qishni esa RD signali boshqaradi. Kanallarni adreslash kodlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

A1	A0	Kanal
0	0	KA
0	1	KB
1	0	KC
1	1	BSR

Ketma-ket interfeys ishlash prinsipi bilan tanishishni K580BB51 katta integral sxemasi misolida korib chiqamiz.

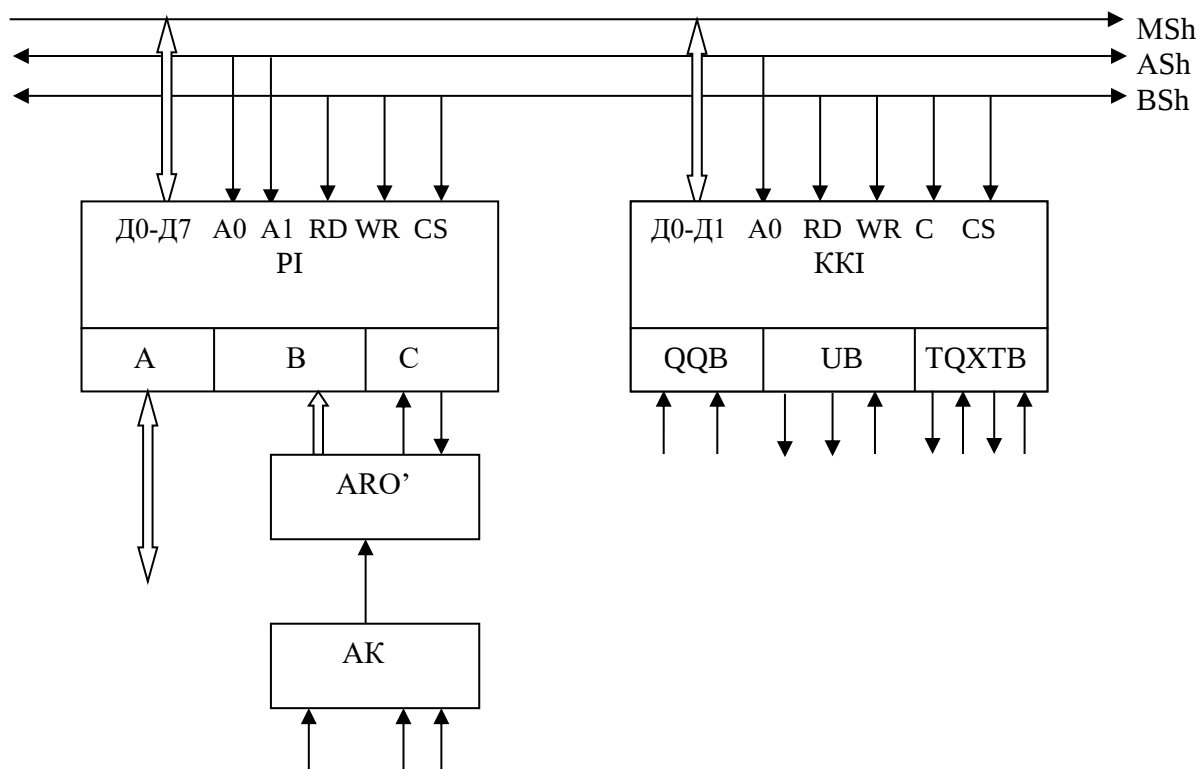


5.9- rasm. K580BB51 ketma-ket prinsipda ishlovchi interfeysning kirish/chiqish signallari.

QQB – qabul qilish bloki, UB – uzatish bloki, TQXTB – tashqi qurilma xolatini tekshirish bloki; m – ma`lumotlar kirishi, ch – ma`lumotlar chiqishi, k – uzatish jarayoni tugaganligini korsatuvchi signal, b – uzatishni boshqarish signali, s – sinxronlash signali, U- signallar toplami tashqi qurilma va ketma-ket interfeysning o`zaro uzatish va qabul qilishga tayyorligini soroqlash va tasdiqlash signallari.

580BB51 ketma-ket prinsipda ishlovchi interfeysni 5 xil rejimdan birida ishlash uchun programmallashtirish mumkin: sinxron uzatish rejimi; tashqi sinxronizatsiya asosida uzatish rejimi; sinxron qabul qilish rejimi; asinxron uzatish rejimi; asinxron qabul qilish rejimi.

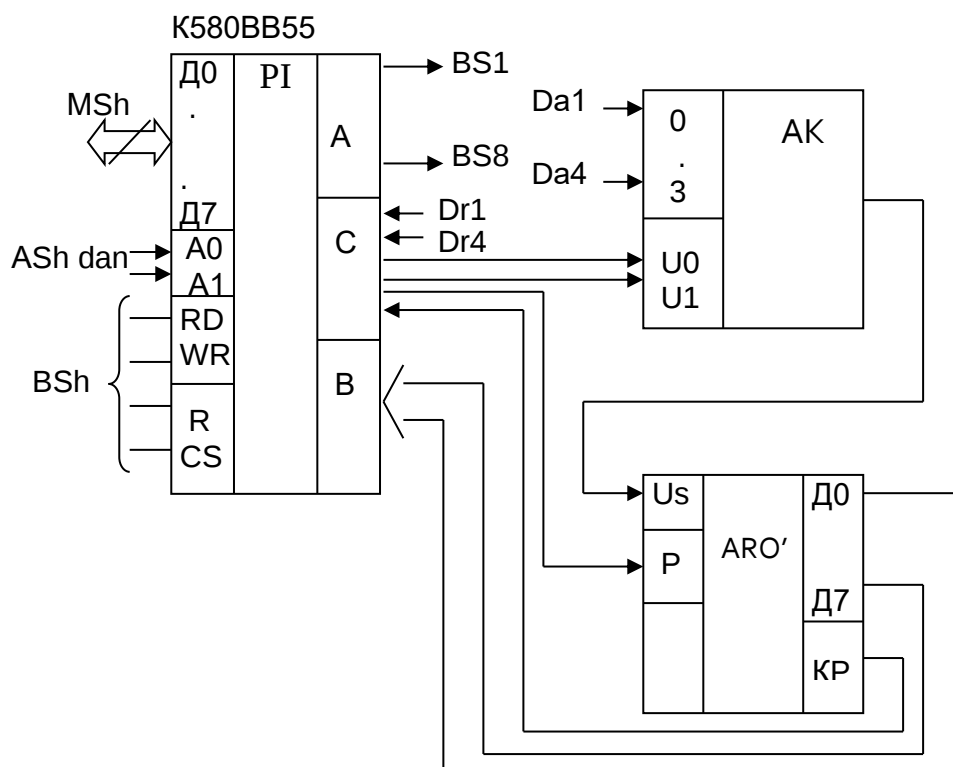




5.10-rasm. Interfeyslarning sistema shinalariga ulanish sxemasi.

Parallel` interfeys orqali raqamli va uzluksiz signallarni kiritish va chiqarish.

Mikroprotssessorli boshqarish sistemasi boshqarish ob`ektiga uning ijrochi qurilmalarini ishga tushiruvchi boshqarish signallarini uzatishi, xamda ob`ekt xolatini nazorat qilish uchun uning datchiklari signallarini qabul qilishi lozim. Bu vazifalarni bajaruvchi parallel` interfeysning mikroprotssessorli boshqarish sistemasi bilan bog`lanish sxemasi 5.11-rasmda keltirilgan.



5.11 - rasm. Parallel` interfeysning ob`ekt bilan ulanish sxemasi.

Bu yerda: BS1...BS8- ob`ekt uchun boshqarish signallari; Dr1..Dr4- raqamli datchiklar signallari; Da1..Da4-analog datchiklar signallari; U0,U1-analog komutatorni boshqarish signallari; AK-analog komutator; ARO'- analog-raqamli o'zgartirgich; Us- ARO'ning analog signal kirishi; P- ARO'ning o'zgartirish jarayonini boshlashi uchun boshqarish signali; KP- o'zgartirish tugaganligini korsatuvchi signal; D0÷D7- analog datchik signalining raqamli ekvivalenti chiqishlari.

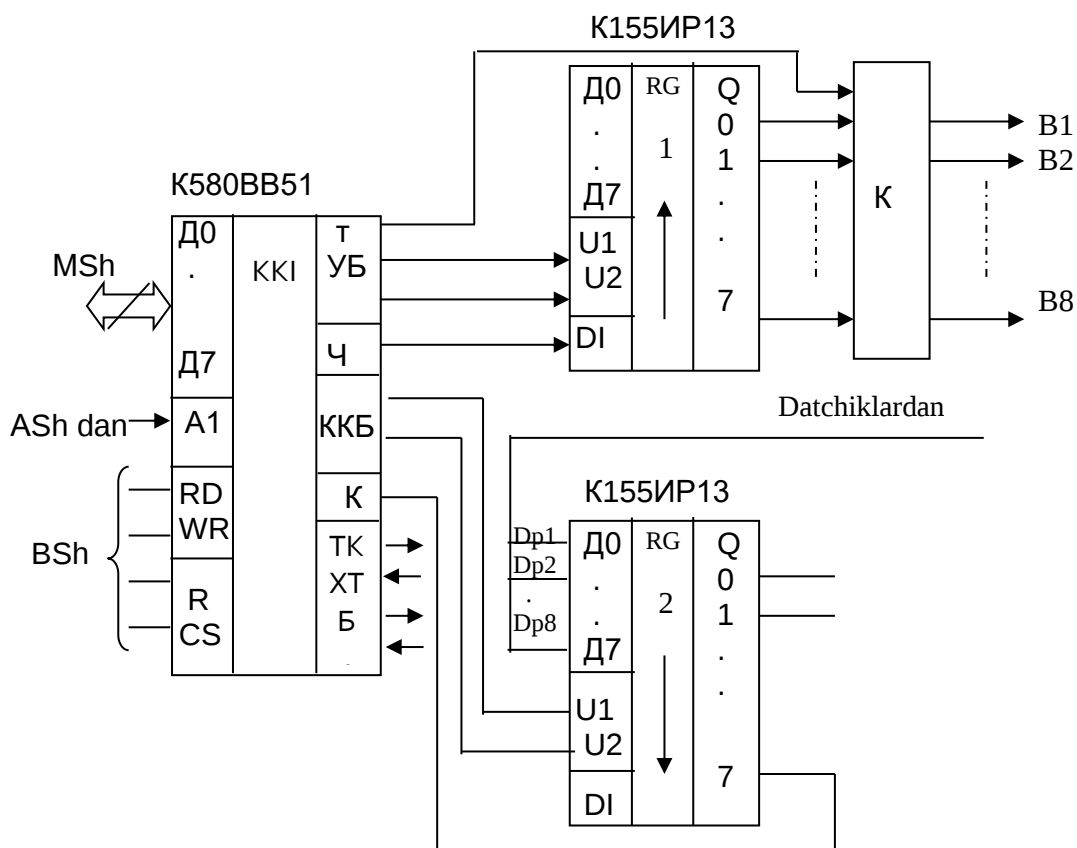
Parallel` interfeysning A kanali – boshqarish signallarini uzatish uchun, B kanali – uzluksiz signallarni raqamli ekvivalentini qabul qilish uchun, C kanalining 4 ta razryadi raqamli datchiklar signallarini qabul qilish uchun, qolgan 4 ta razryadi AK va ARO' ni boshqarish uchun moljallangan.

Ketma-ket interfeys orqali boshqarish ob`ekti bilan bog`lanish.

Mikroprosessorli boshqarish sistemasining ob`ekt bilan ketma-ket interfeys orqali bog`lanish sxemasi 5.12-rasmda keltirilgan

Mikroprosessorli boshqarish sistemasidan parallel` kodda qabul qilingan boshqarish signallarini interfeys uzatgichi ketma-ket kodga aylantiradi va RG1 ga uzatadi. RG1 da boshqarish kodi parallel` kodga aylantiriladi va kommutatsiya sxemasining kirishlariga uzatiladi. Uzatish jarayonining tugaganligini korsatuvchi "T" signali kommutatsiya sxemasi kirishidagi boshqarish signallarini o'z chiqishlari orqali boshqarish ob`ektiga uzatadi. Ob`ekt xolatini nazorat qiliuvchi raqamli

datchiklar signallari RG2 ga parallel` kodda qabul qilinadi va ketmama-ket kodga aylantirilib, interfeysga songra yana parallel` kodga aylantirilib mikroprotsessorga uzatiladi.



5.12 - rasm. Ketma-ket interfeys yordamida ob`ekt bilan bog`lanish sxemasi.

Bu yerda: B1...B8- ob`ekt uchun boshqarish signallari; Dr1..Dr8- raqamli datchiklar signallari; RG1 va RG2 surish registrarlari; K-kommutasiya sxemasi.

Nazorat savollari

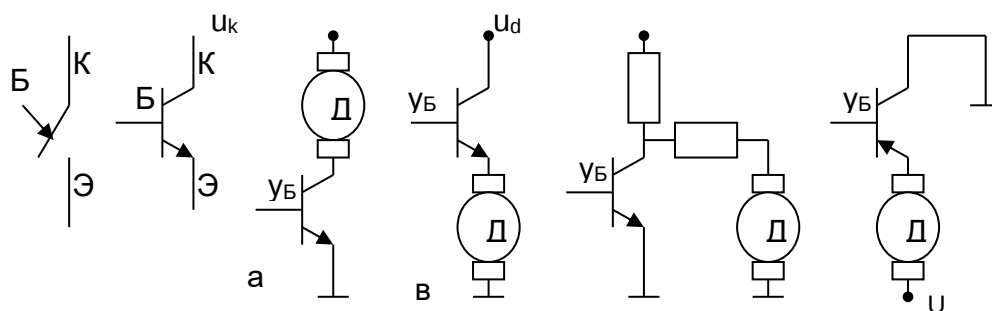
1. Display va klaviatura mikroprotsessor tizimida nimaga xizmat qiladi?
2. Yetti segmentli indikatorning ishlash prinsipini tushuntiring.
3. Yetti segmentli indikatorning parallel interfeysga ulanish sxemasini tushuntiring.
4. Klaviaturani sistemaning ma`lumotlar shinasi bilan ulanish sxemasini tushuntiring.
5. Maxsus klaviaturaning parallel interfeysga ulanish sxemasini tushuntiring.

Amaliy mashg'ulot № Mpli boshqarish sistemalarni boshqarish obyekti bilan bog'lanish sxemalari

Mikroprotsessorli boshqarish sistemalarini ob'ekt bilan tok va kuchlanish bo'yicha bog'lanish sxemalari.

Mikroprotsessorli boshqarish sistemalarining interfeyslari chiqishlarida boshqarish ob'ekting ijrochi qurilmalari uchun boshqarish signallari mantiqiy "1" yoki "0" ko'rinishida bo'lib, ular ob'ekt dvigatellarini ishga tushirish quvvatiga ega emas.

Boshqarish ob'ektlari dvigatellari uchun zarur parametrlarga ega bo'lgan boshqarish signallarini elektron kalitlar orqali ulash prinsiplarini tushuntiruvchi sxemalarning soddalashtirilgan ko'rinishi 6.1-rasmda keltirilgan.



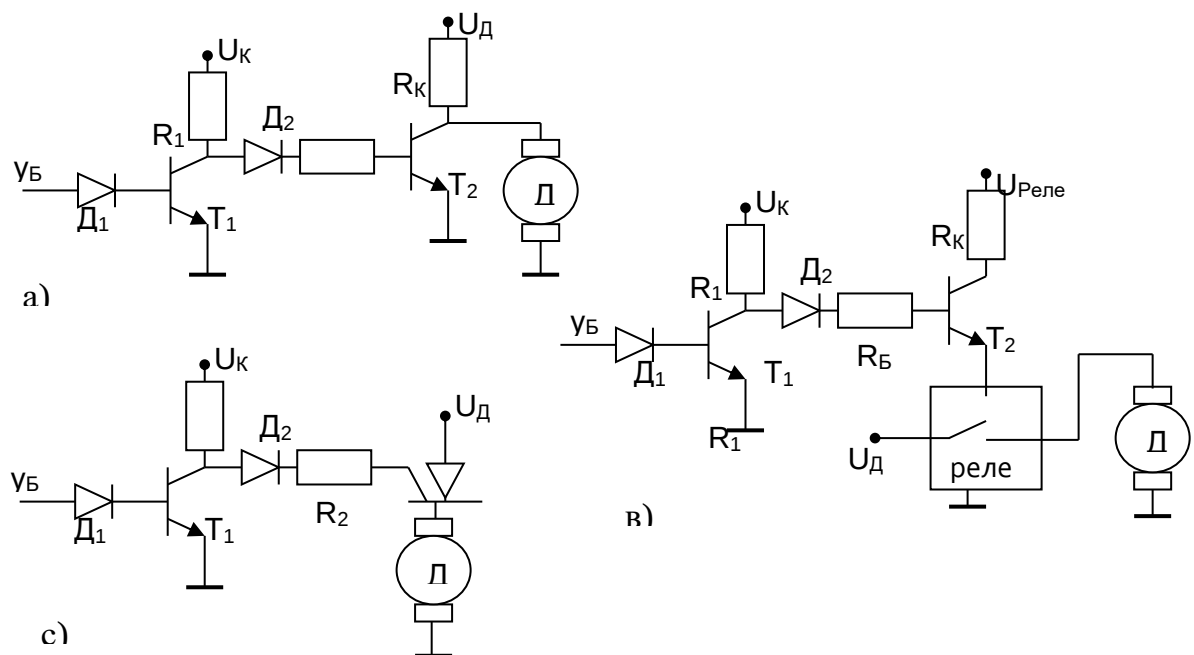
dvigatel` boshqarish ob'ektiniing yuritmasini xarakatga keltiruvchi vosita sifatida: a) - kollektor zanjiriga; b) va d) - emitter zanjiriga; c) -yuk zanjiriga ulangan

6.1-rasm. Dvigatellarni tranzistorli kalitning kollektor, emitter va yuk zanjirlariga ulanish sxemalari

Mikroprotsessorli boshqarish sistemasining interfeyslari chiqishlaridan uzatiluvchi boshqarish signali tranzistor bazasiga ulangan bo'lib, uni ochilish va yopilish jarayonini boshqaradi.

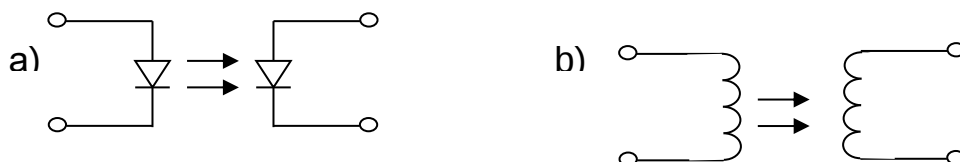
Dvigatellar ishini raqamli boshqarishda impul'sning chastotasi va kengligi orqali boshqarish usullari (chastotno-impul'snoye i shirotno-impul'snoye upravlenie) keng tarqalgan. Bu sxemalar uzluksiz boshqarish signallari uchun xam nazariy jixatdan qollanilishi mumkin.

Bog'lanish sxemalarida kommutatsiya elementi sifatida asosan tranzistor, tiristor yoki rele qollaniladi. Tranzistorli kuchaytirish sxemalari kam quvvali dvigatellarni boshqarishda keng qollaniladi va kaskadlar asosida bir nechta tranzistor kuchaytirgichlari ketma-ket ulanishi orqali bog'lanish sxemalari xosil qilinadi. O'rtacha quvvatli dvigatellar uchun rele asosidagi va yuqori quvvatli dvigatellar uchun tiristor asosidagi bog'lanish sxemalarini qollash maqsadga muvofiq xisoblanadi.



6.2-rasm. a) tranzistor, b) rele va c) tiristor asosidagi bog'lanish sxemalarining soddalashtirilgan korinishlari.

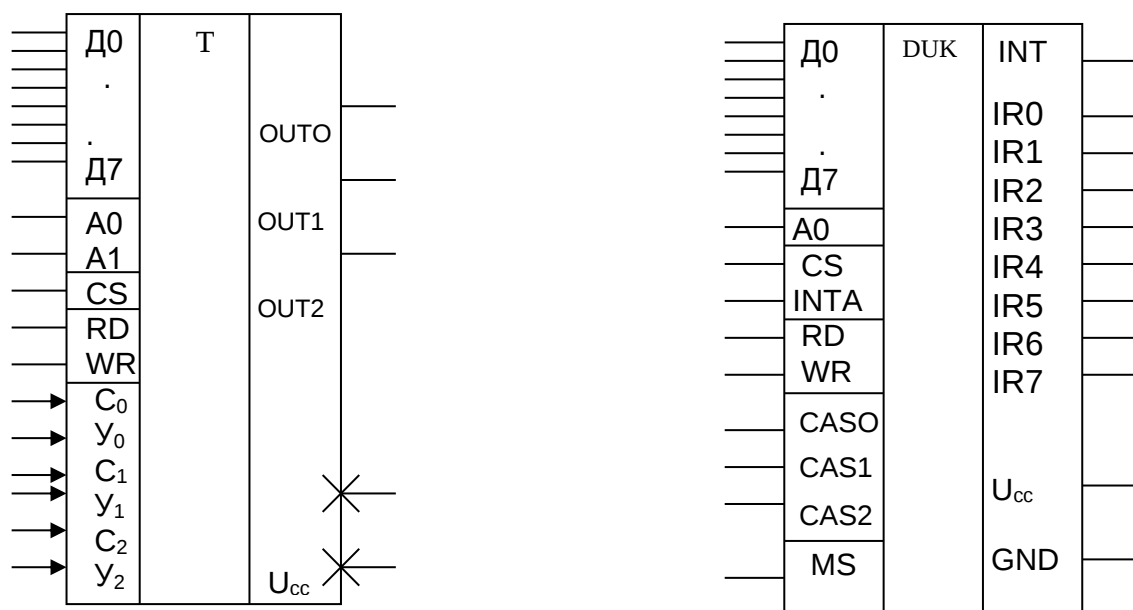
Mikroprotsessorli boshqarish sistemalarida raqamli boshqarish qismini yuqori kuchlanishlarga ega bolgan qismdan elektr signallari boyicha ajratish sxemalarini qollash ularning ishonchli ishlash darajasini oshiradi va yuqori kuchlanishlardan saqlaydi. Bunday sxemalarga misol sifatida yorug'lik nuri oqimiga asoslangan optik elementlardan iborat sxemalar va magnit maydon oqimlariga asoslangan magnit elementlar qollanilgan sxemalar kiradi.



6.3-rasm. Zanjirlarni elektr signallari boyicha a) optik ajratish va b) galvanik ajratish sxemalari.

Taymer va darajali uzilishlar kontrollerining tuzilishi va ishlash prinsiplari.

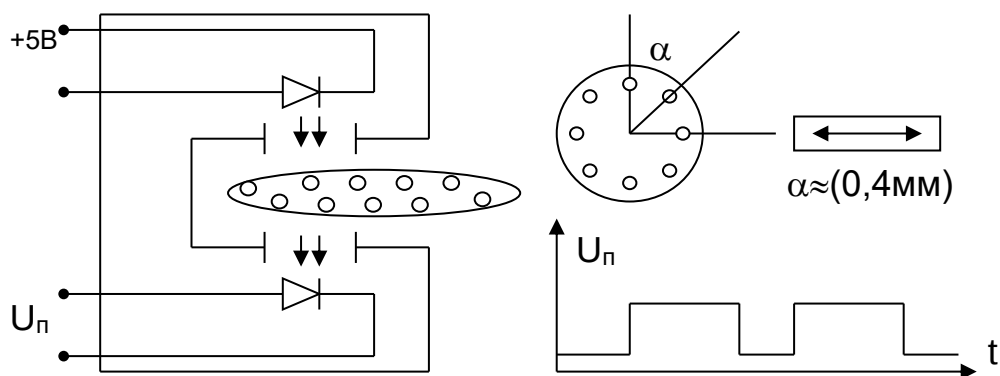
Mikroprotsessorli sistemalarida bir qator qoshimcha funksiyalarni bajaruvchi katta integral sxemalar kollaniladi. Ularga taymer va darajali uzilishlar kontrolleri misol bola oladi. Taymer katta integral sxemasi mikroprotsessorli boshqarish sistemalarida turli vaqt intervallarini xosil qilish va impul'slar ketma-ketligi turidagi signallarni qayta ishlash uchun xizmat qiladi



6.4-rasm. **K580BI53** seriyasidagi taymerning va **K580BH59** seriyadagi darajali uzilishlar kontrollerining sxematik korinishi.

Masalan K580VI53 taymeri 3 ta bir-biriga bog'lik bolmagan 16 razryadli ayiruvchi sanash qurilmalaridan iborat. Ular 2/10 lik va 2 lik sanoq sistemalarida ishlashi mumkin. Xar bir sanash qurilmasini bir necha ish rejimidan (mul`tivibrator, yakkavibrator, tug'ri impul'slar generatori va x.k.) biriga programmlashtirish mumkin. Xar bir sanash qurilmasi Ci – impul'slar kirishiga, Ui –boshqarish kirishiga va OUTi – chiqish signaliga ega.Taymerni programmalash davomida uning sanash qurilmasiga 16 razryadli son yoziladi. Ui-boshqarish singnali ruxsati bilan Ci-kirishidagi xar bir impul`s sanash qurilmasidagi sonni bittaga kamaytiradi va u "0" soniga yetganda OUTi – chiqishida ish rejimiga mos bolgan singnal xosil boladi. Masalan, taymer schetchiklaridan birini impul'slar ketma-ketligi ko'rinishidagi signal beruvchi, «Elektronika NSTM-01» robotining chiziqli xarakat yuritmalari yol datchikiga, ulash mumkin.

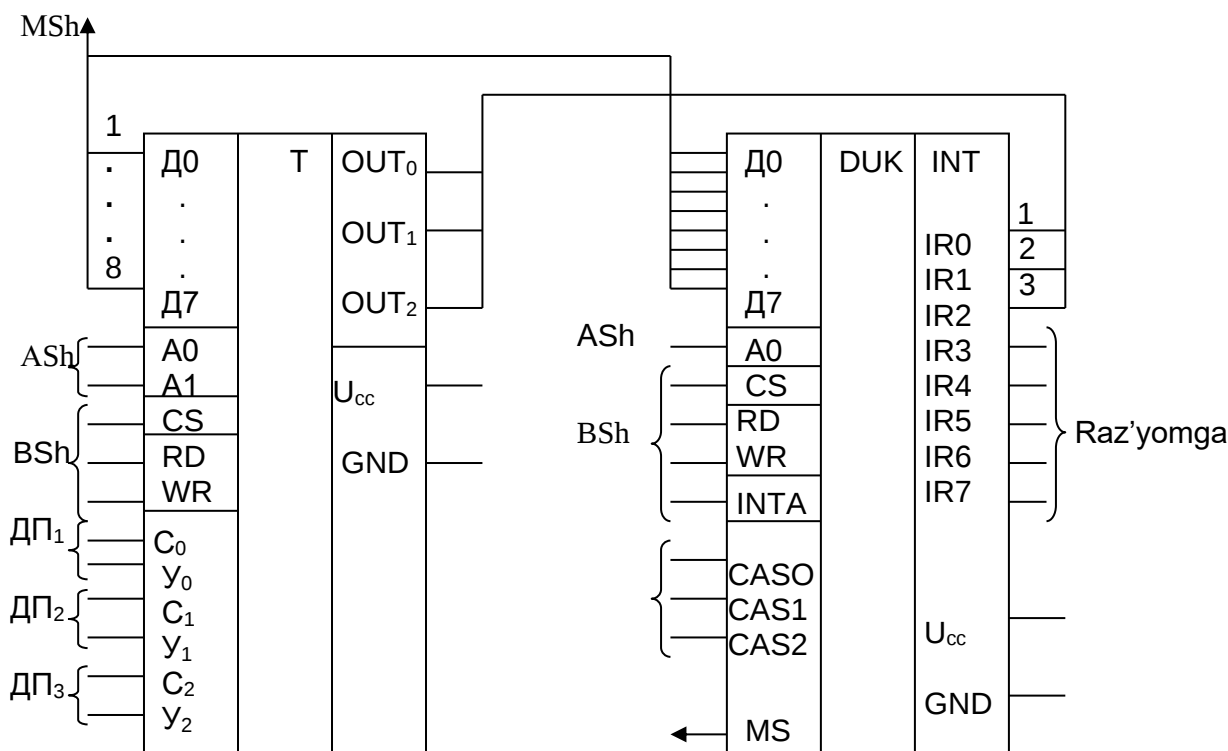
Darajali uzilishlar kontrolleri (DUK) mikroprotsessorli boshqarish sistemalarida apparat vositalari va programma asosida xosil qilinadigan turli uzilish soroqlariga (asosiy programmani vaqtincha toxtatib, uzilish sorog'iga mos programmani ishga tushirish va u bajarib bolingandan song asosiy progammani uzilish bolgan joyidan davom ettirish) xizmat korsatish uchun moljallangan. DUK ning ishlash prinsipi bilan tanishishni K580VN59 katta integral sxemasi misolida koramiz (6.5-rasm). Xar bir DUK 8 ta uzilish so'rog'iga (IR0, IR1,..., IR7) xizmat korsata oladi.



6.5-rasm. “Elektronika NSTM-01” roboti impul’sli datchigining ishlash prinsipi.

Bir nechta DUKlarni kaskadlash sxemasi orqali ulash bilan 64 tagacha uzilish sorog’iga xizmat korsatuvchi sxemani xosil qilish mumkin. CAS0, CAS1, CAS2 - kaskadlash sxemasi boyicha ulanish kirishlari. Bunday sxemada bitta DUK yetakchi, qolganlari ergashuvchi xisoblanadi. Ularning yetakchilik yoki ergashuvchanlik maqomi MS kirishi orqali ornatiladi. INT, INTA – mikroprotssessor bilan bog’lanish singlari.

Biror IRI-kirishi orqali uzilish sorog’i kelganda DUK mikroprotssessorga INT orqali uzilish sorog’i yuboradi. Mikroprotssessor bajarayotgan komandasini oxiriga yetkazib, uzilishga tayyorlik signali INTA ni DUKga uzatadi va undan 3 baytli podprogrammaga otish komandasini qabul qiladi. Bu podprogrammada kelgan uzilish sorog’iga mos xizmat korsatish programmasi joylashgan boladi. 6.6-rasmda taymer va DUKning mikroprotssessorli sistemaning adreslar, ma’lumotlar va boshqarish shinalariga ulanish sxemasi keltirilgan.



6.6 – rasm. Taymer va DUKni sistema shinalariga ulanish sxemasi

Zamonaviy mikrokontrollerlar asosidagi bitta va ko'p ob'ektlarning parametrlarini nazorat qiluvchi va boshqaruvchi tizimlarini ishlash algoritmlari va dasturiy ta'minotlarini tuzish prinsiplarini o'rganish. (1 soat)

Kontrollerlarni, mikrokontrollerlarni programmalashtirish tillari

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 .

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 oraliq'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.

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 global ham lokal o'zgaruvchilarni qo'llab-quvvatlanadi. Shu bilan birgalikda global o'zgaruvchilarni 3 ta ierarxiyalik 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 programmashtirilganda 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'rinish 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 programmaları 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.

“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:

Apparatli vositalar bilan (tashqi qurilmalar) faqat bitta turli interfeysni qo'llash:

Qism programmalar uchun spetsifikali bo'lgan global o'zgaruvchilarni identifikatsiyalash va ularni yana kodda qo'llamaslik.

Imkoni bor joyni hammasida lokal o'zgaruvchilarni qo'llash.

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 programmashtiriladigan 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.

Pic mikrokontrollerlari uchun programma ta'minoti.

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 programmalarini 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 programmaları 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;

Nazorat savollari

1. Mikrokontrollerlarni, kontrollerlarni pogrammalash tillari tug'risida tushuncha bering.
2. STEP-5 paketiga tushuncha bering.
3. PIC mikrokontrollerlari uchun programma ta'minotiga nimalar kirishini tushuntiring.
4. MPASM assembleriga tushuncha bering.

Amaliy mashg'ulot №7

Honeywell va Siemens kompaniyalarining avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan mahsulotlarini tadbiq qilishni o'rganish. (2 soat)

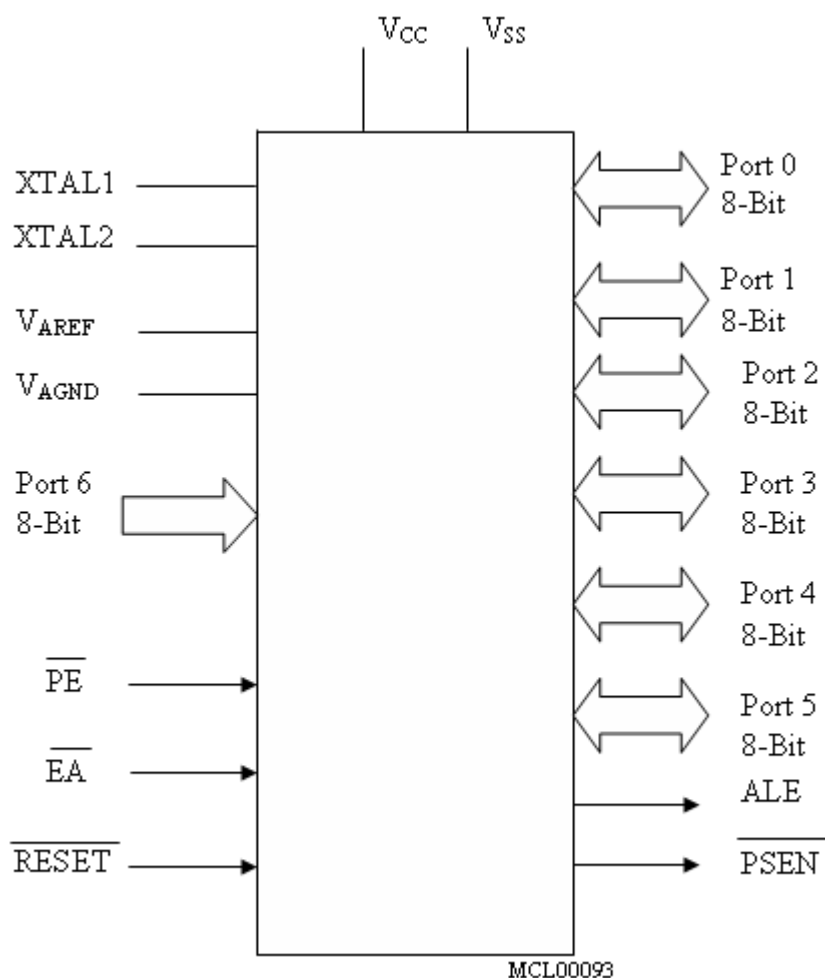
SIEMENS SAB80S535 mikrokontrolleri

1. Funktsional tavsifi:

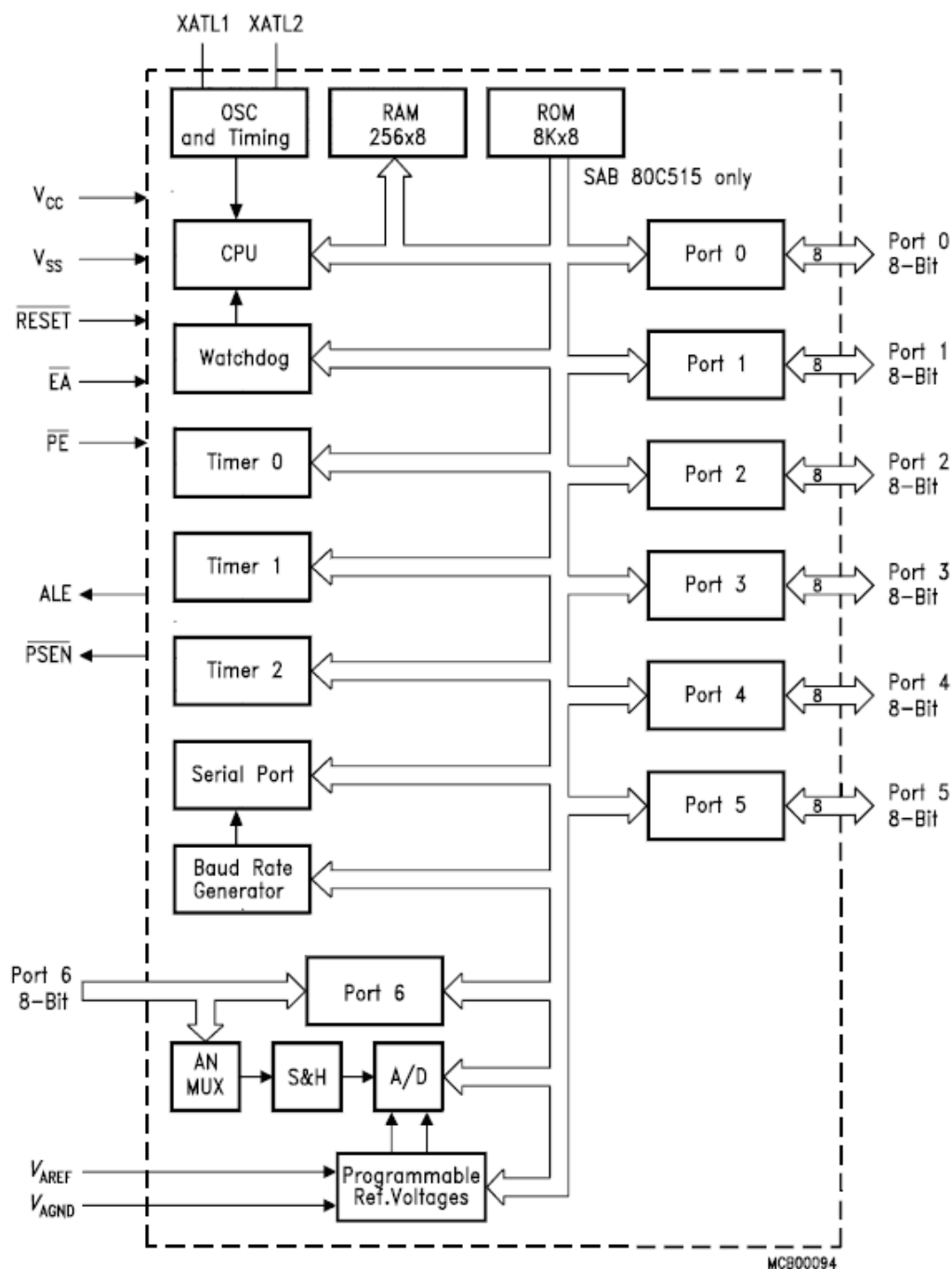
SAB80515 mikrokontrollerlar oilasi tarkibi:

* SAB80515: microcontroller-SIEMENS ACMOS texnologiyasi asosida 8Kbaytli niqobli programmashtirilgan ROM xotira qurilmasi bilan birga tayyorlangan;

* SAB80S535: ROM-less versiya SAB80515;



7.1-rasm. SAB 80C515, 80C535 mikrokontrollerlarining grafik ko'rinishi.



7.2-rasm. SAB8051/ SAB80S51 mikrokontrolerlarning arxitekturasini.

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 grupp 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.

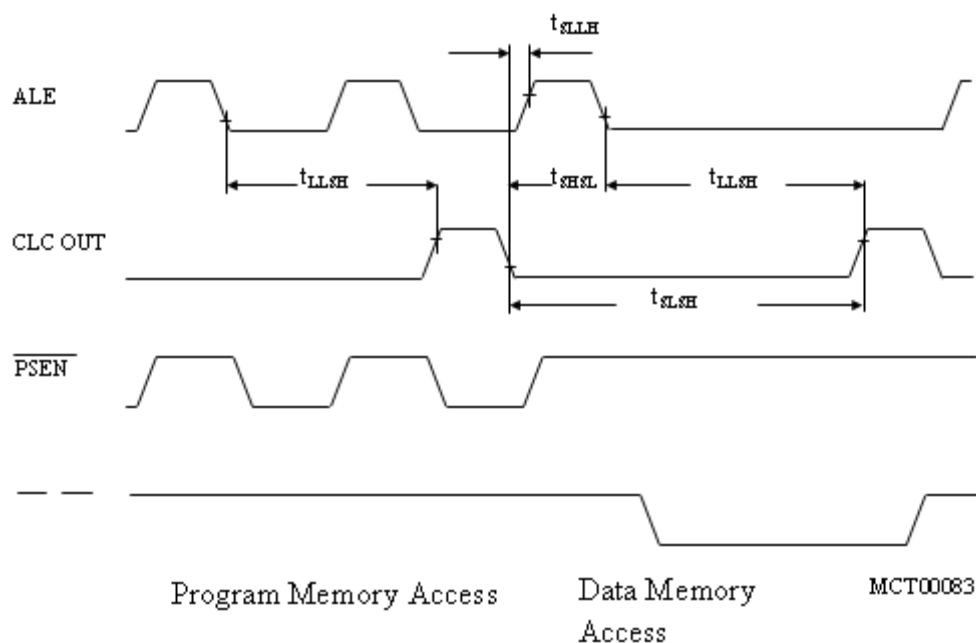
3.2. Ma'lumotlar xotirasi.

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:

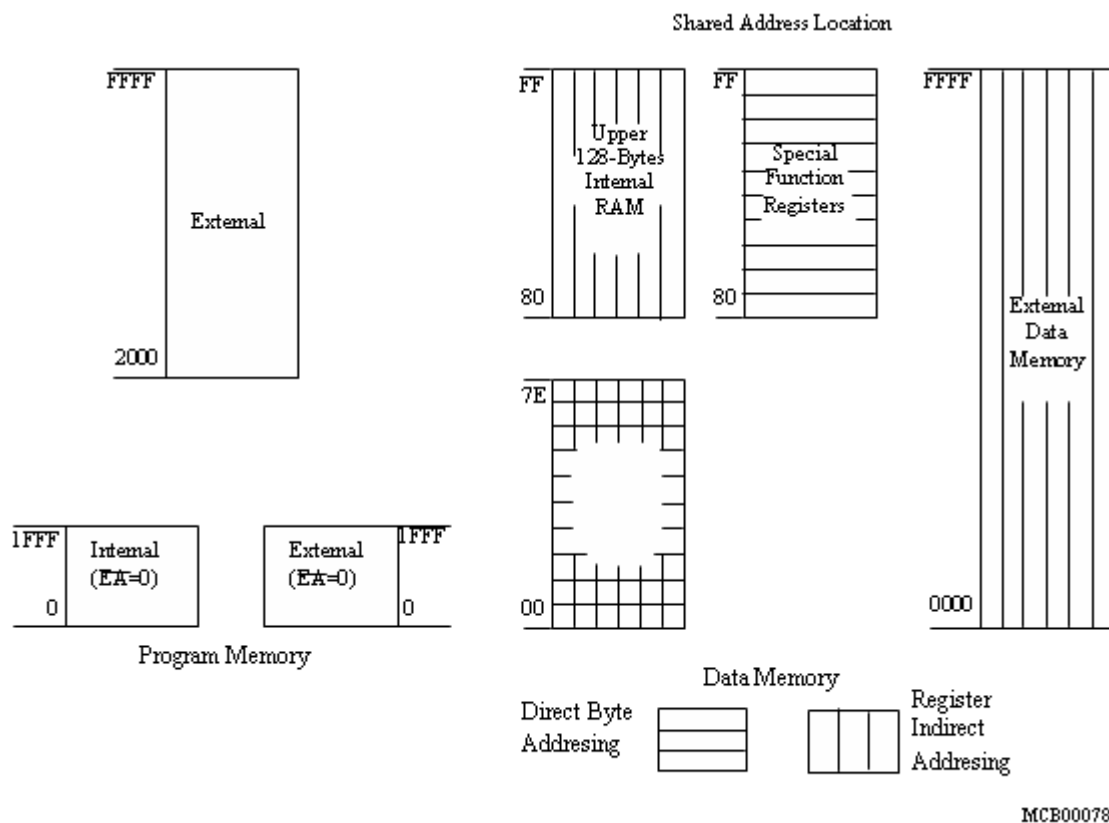
128 baytli pastroq RAM, 128 baytli yuqoriroq RAM va 128 baytli maxsus funktsional registrlar sohasi (SRF). Dastlab yuqorigi 128 baytli ma'lumotli xotira va SRF sohasi o'sha manzil bo'yicha joylashadi, ularga boshqa adreslashgan rejim orqali murojat qilish mumkin. Pastroq 128 baytli ma'lumotli xotiraga 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.



7.3-rasm. Xotiraga to'g'ridan-to'g'ri murojaat qilishni tashkil etish diagrammasi.



7.4-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 belgilvni o'chirish/yoqish <Alt+V>;
- Aloqa parametrlari ...<Alt+L>;
- Terminal rejimi <Alt+T>;
- Sistema haqida qisqacha ma'lumot <Alt+I>;
- Chiqish <Alt+X>;

Menu 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 portninoмери o'zgarishi va chastota bo'lgichning o'zgarishi vositasida port orqali uzatish tezligi.

Programmani terminal rejimida o'ggiirish. 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.

Nazorat savollari

1. Siemens SAB80C535 oilasiga mansub mikrokontrollerlarga xarakteristika bering.
2. SAB80S1, SAB80S1 MK arxitekturasini keltiring, bloklarini vazifasini tushuntiring.
3. SAB80S1, SAB80S1 MK mikrokontrollerini keltiring.
4. SAB80S1, SAB80S1 MK ni programma menyusiga kiruvchi bandlarni keltiring.

Tajriba ishi №1

MP larni buyruqlar sistemalarini, adreslash usullarini, buyruqlarni baytligi va ularni qo'llash o'rinlarini o'rganish. (1 soat)

Mikroprotsessor va mikroEHM bazali buyruqlar tizimi. MPning asosiy buyruqlari. Bazali buyruqlar tizimi.

Tajriba ishining maqsadi: K580IK80A mikroprotsessorining buyruqlar tizimi bilan tanishib dastur tuzishni o'rganish.

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-razyadli MP buyruq so'zining uzunligi 8 bitga, 16-razyadli 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 mikroprotssessorining buyruqlar tizimi (sisteması).

O'tkazish buyruqlar guruhi						
» guruhi						
No	Mnemokodlar	Amal	Mashina davri	Mashina takti	Formati	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 qiymatlarini 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) +1	1	5	1	S, Z, AC, P
25	DCRR	(R) (R) -1	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) -1	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 guruhi

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 belgilaro'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(CONDA) 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(COND)	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 (tigger RPR) 0	1	4	1	
69	HLT	To'xtash	1	7	1	
70	NOP	Bekor qilish	1	4	1	

Holat registriningqiymati	Holat registriningqiymati	S Z AC P CY
02	----	S – Ishora belgisi, natijaning katta razryadning qiymatini oladi
03	CY	
06	P	
07	P,CY	
12	AC	Z – nol belgisi (agarda natija nolga teng bo'lsa Z=1 bo'lmasa Z=0)
13	AC,CY	
16	AC,P	
17	AC,P,CY	
46	Z,P	AS – qo'shimcha ko'chirish belgisi. Mabodo bayt tetradalari orasida ko'chirish bo'lsa AS=1 bo'lmasa AS=0
47	Z,P,CY	
56	Z,AC,P	
57	Z,AC,P,CY	
82	S	P – juftlik belgisi. Mabodo, qiymatni baytidi birlarning soni juft bo'lsa R=1, bo'lmasa R=0
83	S,CY	
86	S,P	
87	S,P,CY	
92	S,AC	CY – ko'chirish (qarz) belgisi. Mabodo buyruq bajarilganda katta razryad tufayli ko'chirish paydo bo'lsa yoki katta razryadga qarz berilsa, u holda CY=1, bo'lmasa CY=0 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.

1-jadvalda quyidagi qisqartirilgan belgilar ishlatilgan:

< — — o'tkazish amali;

< — > — almashish amali;

AND — kon'yuksiya (I);

OR — dizyunksiya (ILI);

XOR — modul 2 bo'yicha qo'shish (ILI ni inkor etish);

INV — inversiya (aylantirish);

R — A,B,C,D,E,H,L registrlaridan 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;

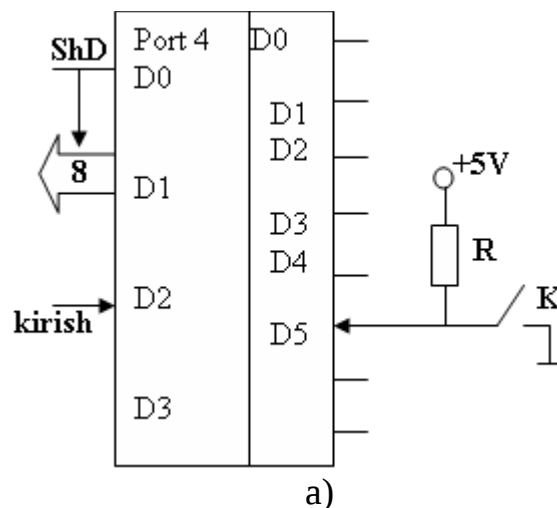
NZ — nol bo'lmagan natija ($z \neq 0$);
 Z — nolli natija ($Z=1$);
 NC — katta razryaddan o'tkazishni (qarzni) katta razryadga ko'chirishni yo'qligi ($CY=0$);
 S — ko'chirishning yo'qligi;
 RO — qiymatda birlarning sonini toqligi ($R=0$);
 RE — qiymatda birlarning sonini juftligi ($R=0$);
 R — "musbat" ($S=0$);
 M — "manfiy" ($S=1$);
 MTS — mashina davrining miqdori;
 MT — mashina taktining miqdori;
 F — baytlarda buyruqlarnig formati.

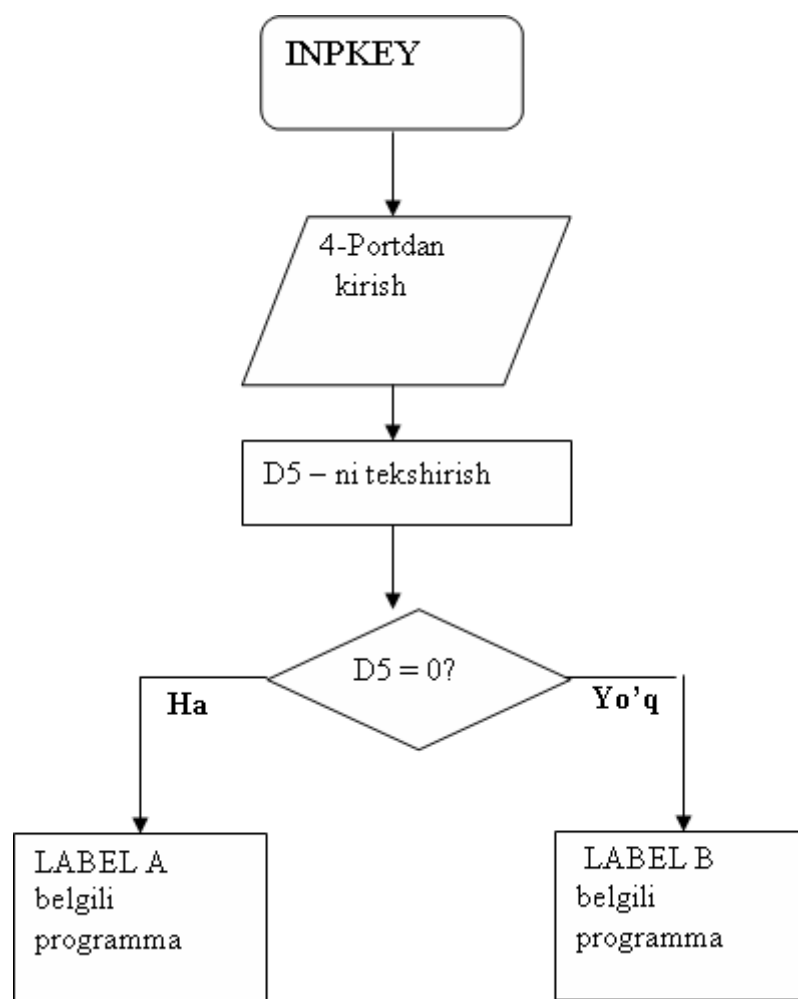
Programma tuzish uchun misollar.

Ikkilik datchigini holatini so'rash programmasini tuzishga misol. 1-rasmda ikkilik datchigini kontaktlarini mikroprotssessor 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].

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:



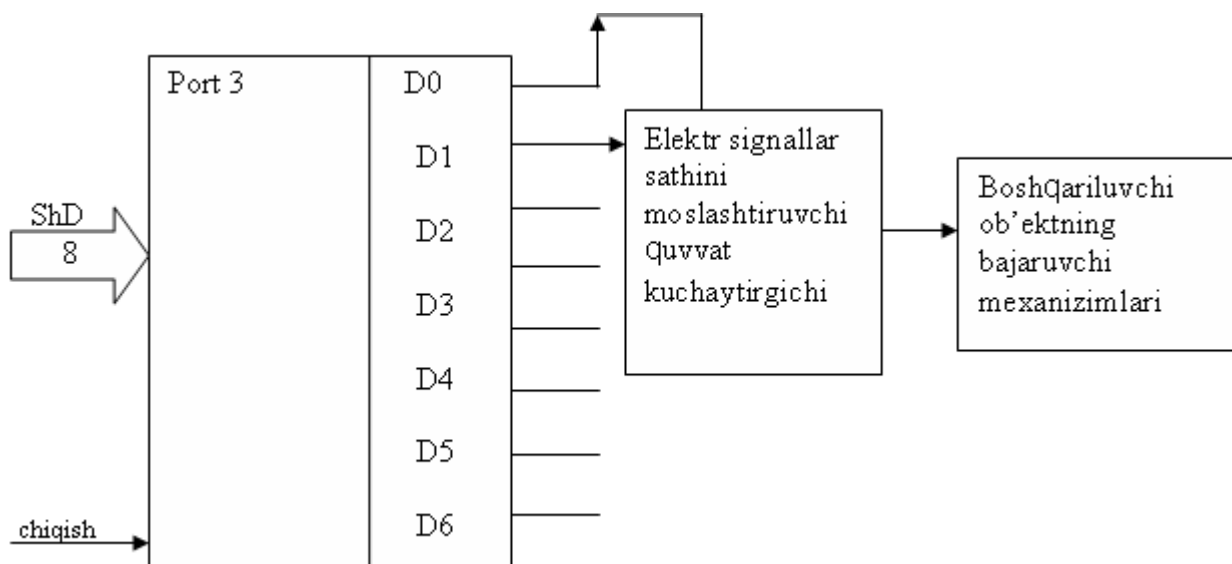


b)

1-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
 -rasmda kontrollerni boshqaruvchi ob'ektni biron bir bajaruvchi mexanizmga ma'lumotlarni chiqarish porti orqali ulanishi ko'rsatilgan.



2-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.

3-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 -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 programasi 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

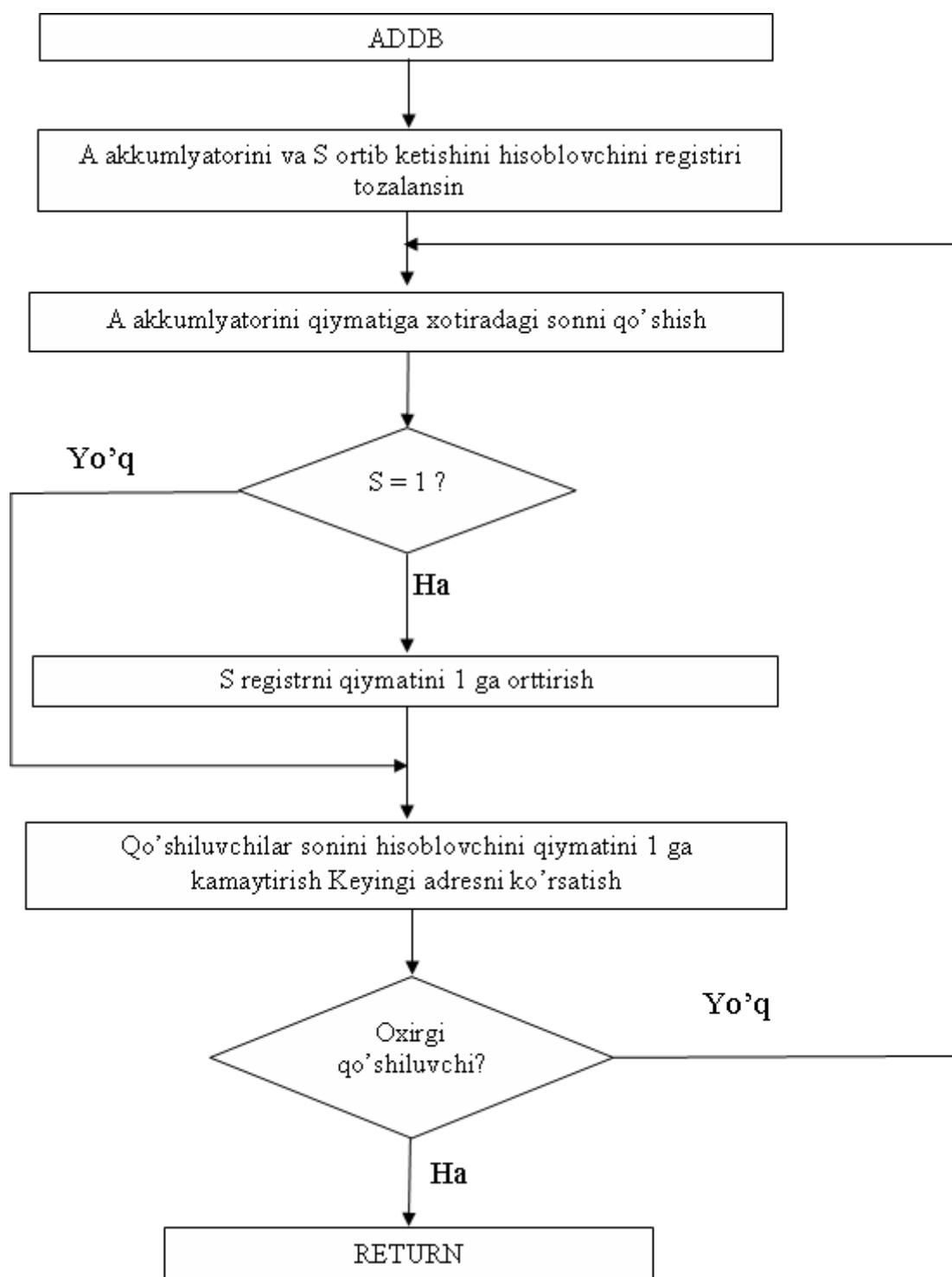
INX	Qo'shiluvchining keyingi adresini ko'rsatish.
DCR B	Qo'shiluvchi o'lchagichning qiymatini kamaytirish.
JNC CNT	Agar hamma qiymatlar bo'lmasa, u holda ko'rsatilgan adresga o'tilsin.
RET	Qism programmadan qaytish.

Ko'paytirish funksiyasini hisoblash kabi arifmetik amalni bajarishda quyida keltirilgan qism programmasidan foydalanish mumkin.

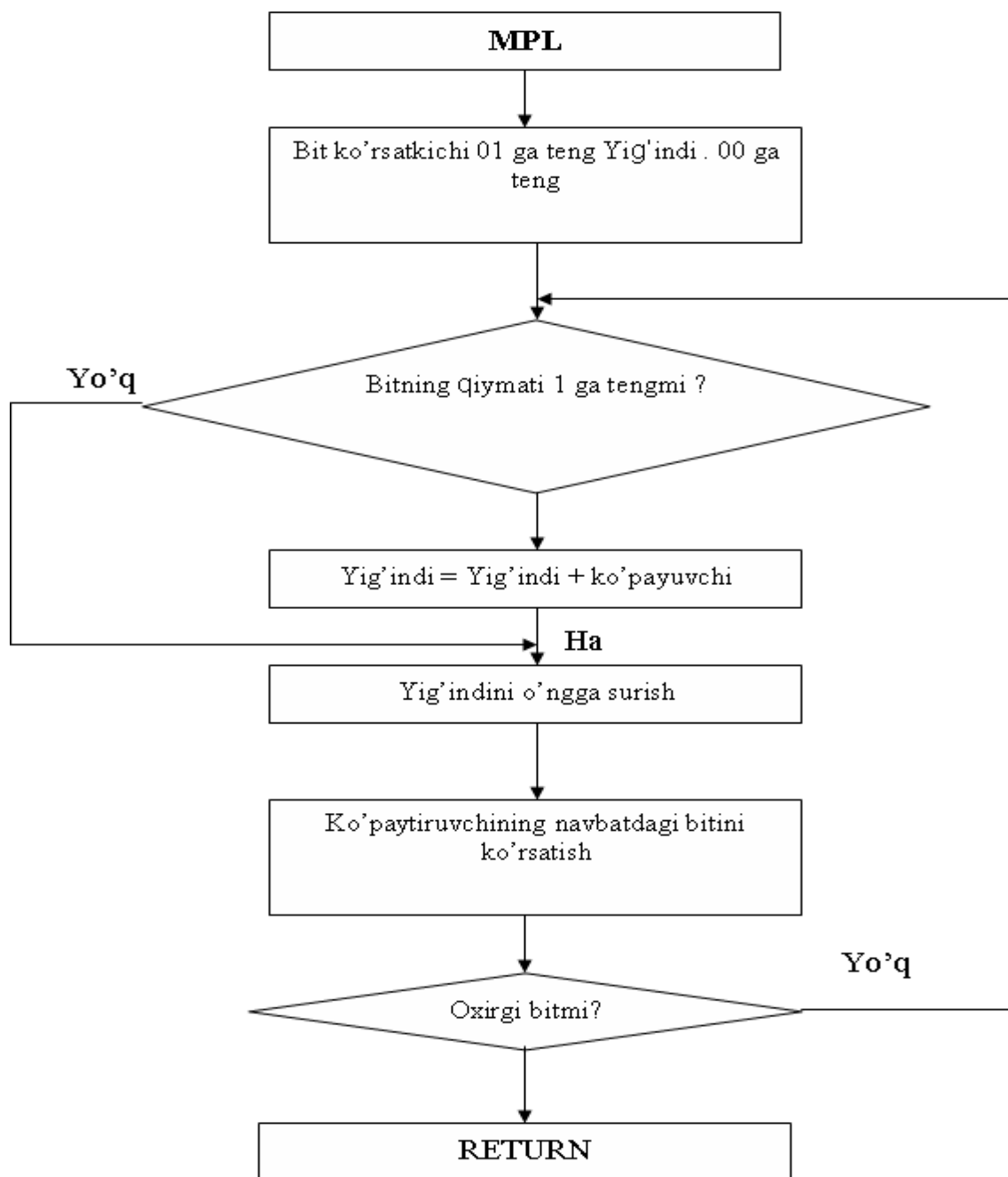
Ikki sonni ko'paytirish qism programmasi.

5-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



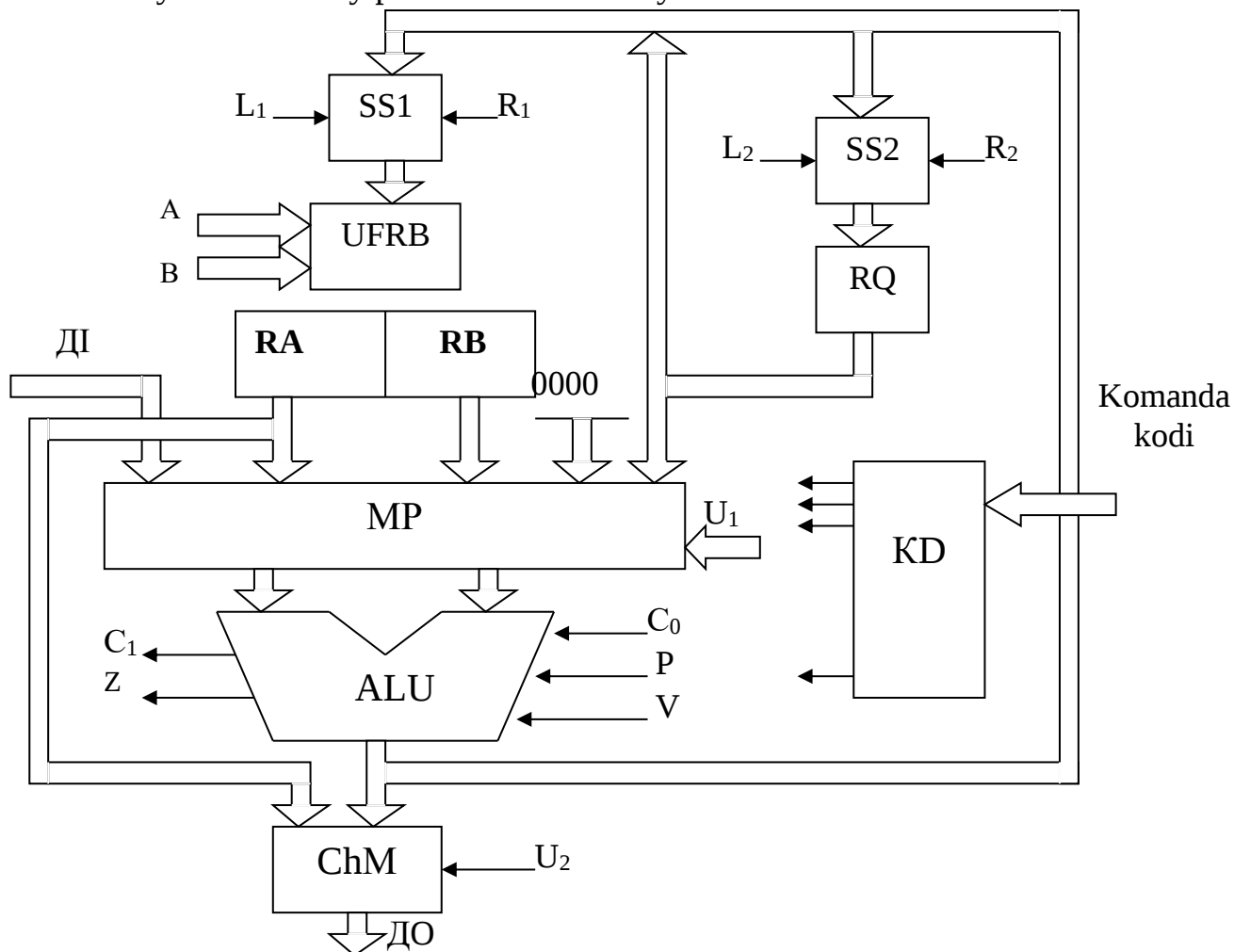
3-rasm. Qo'shish programmasi algoritmi.



4-rasm. Ko'paytirish qism programmasini algoritmi

“MP 1804” o’quv stendi asosida seksiyali MP komplekslarini tadqiq etish (1 soat)

MP seksiyasining ichki tuzilishi va ishlash prinsipi bilan 1- rasmda keltirilgan 1804 seriyadagi seksiyali mikroprotsessor komplektiga mansub 1804 BC1 - 4 razryadli markaziy protsessor elementi yordamida tanishamiz.

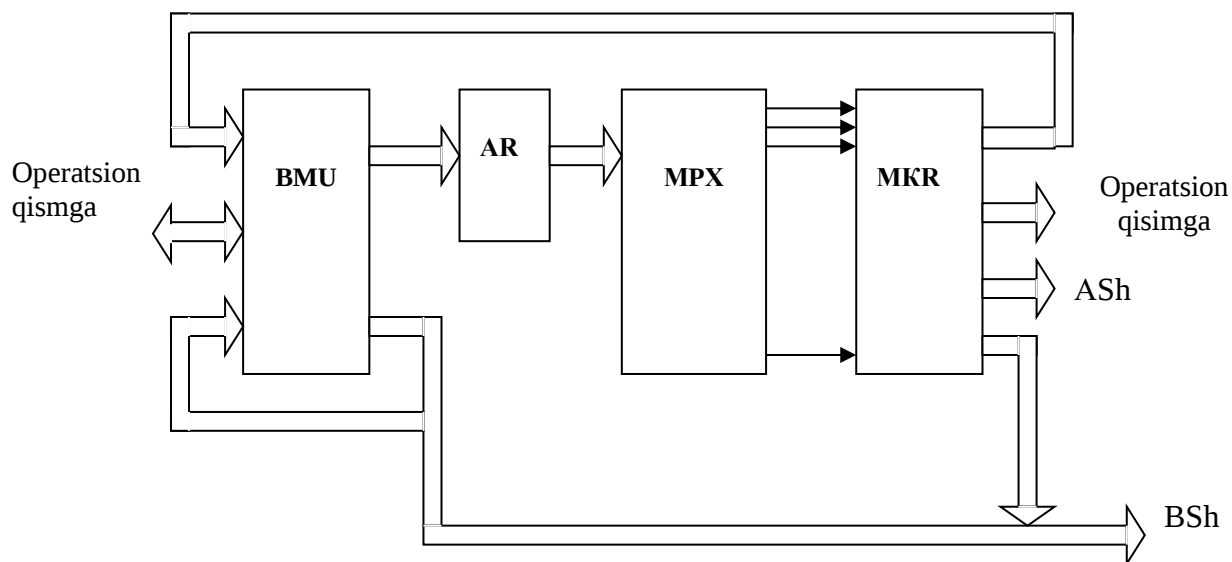


1 - rasm. K1804BC1 – 4 razryadli MP seksiyasining ichki strukturasi.

Bu yerda: UFRB- umumiy foydalanish registorlari bloki, A va B adreslar uchun kirish signallari. RA, RB- operandlar registorlari; ДИ- bevosita ma`lumotlar kirishi; 0000- 4 razryadli «0» soni; SS1 va SS2- chapga(boshqarish signallari L1, L2) va ongga(boshqarish signallari R1, R2) surish uchun xizmat qiladigan (mos ravishda 1 va 2 razryadga surish) sxemalari; RQ- natija registri; MP- mul`tipleksor; C0, C1- o'tish razryadining kirish va chikishi; P, V- tez uzatish sxemasi(TUS) bilan bog`lanish signallari; Z- natija nolga teng yoki teng emasligini korsatuvchi chiqish; ChM- chikish mul`tipleksori - natijani ma`lumotlar buferiga uzatadi; U1 va U2- MP va ChM mul`tipleksorlarini boshqarish signallari; KD- komanda deshifratori - komanda kodi asosida MP seksiyasini ishlashini boshqaruvchi signallarni uzatadi;

ma'lumotlar kirishi DI va ma'lumotlar chikishi D0 mikroprotessorli sistemaning ma'lumotlar shinasiga shina formirovateli yordamida ulanadi.

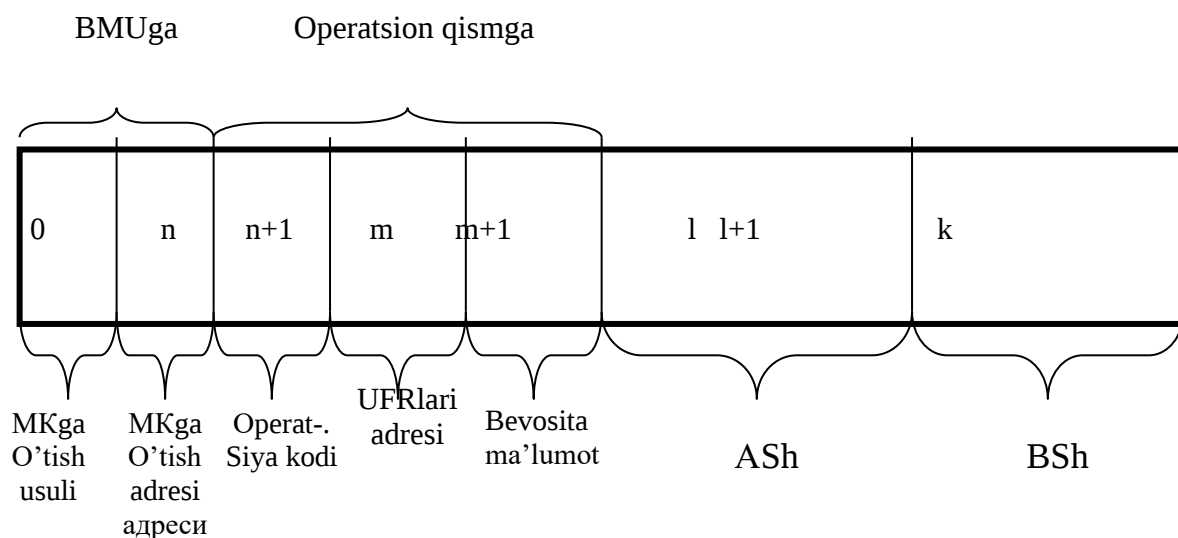
Seksiyali MP kompleklari asosida loyixalanadigan mikroprotessor bloki boshqarish qismining struktura sxemasi 2- rasmda keltirilgan:



2 - rasm. Seksiyali MP kompleklari asosida qurilgan mikroprotessor bloki boshqarish qismining struktura sxemasi.

BMU- mikroprogrammali boshqarish bloki; AR- adres registori; MPX- mikroprogrammalar xotirasi bloki; MKR- mikrokomanda registri.

Mikroprogramma xotirasi yacheykasining va mikrokomanda registrining formati quyidagi bir qator kursorliklar bilan aniqlanadi.



3- rasm. Mikrokomanda formati.

Xar bir mikrokomanda: BMU uchun novbatdagi komandaga otish usulini (shartli, shartsiz, oddiy ketma-ketlik) xamda otish adresini, operasion qisimga uzatiluvchi mikrokomanda bolagini (bajarilishi zarur bolgan operatsiya kodi); operatsiyada ishtirok etuvchi umumiy foydalanish registri(UFR)ning adresini; chapga yoki o'nga surishni boshqarish signallarini; operatsiyada ishtirok etuvchi bevosita ma'lumot kodini; qisman yoki to'liqligicha adreslar shinasini; xotira va interfeyslarga ma'lumotlarni yozish va oqish jarayonlarini boshqarish signallariga ega boladi.

Nazorat savollari

1. Mikroprotsektorlarni buyruqlar sistemasini qanday guruhlarga bo'lsa bo'ladi?
2. Arifmetik buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
3. Logik buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
4. Yuklash (o'tkazish) buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
5. Boshqarish, maxsus buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
6. Stekli buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
7. Shartli va shartsiz o'tkazish buyruqlar guruhiga kiruvchi buyruqlarni keltiring.
8. Assembler tilida programmani tuzush nimani yozishdan boshlanadi?
9. Mikroprotsektorlarda buyruqlarni tashkil etish uchun qanday til, so'z bo'lagi ishlatiladi?

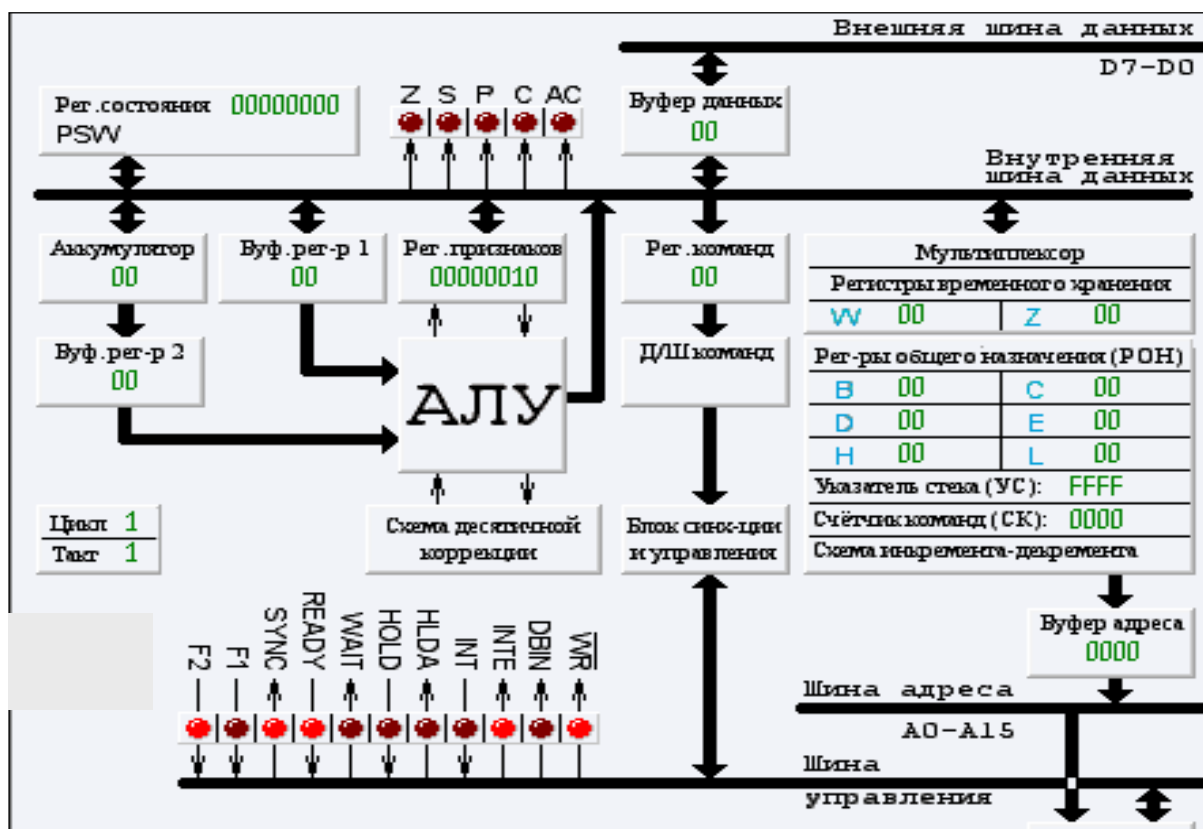
Tajriba ishi №2

Bir kristalli mikroprotssessorlar va mikro EXMlar ishlash prinsiplarini tadqiq etish; (2 soat)

Tajriba ishining maqsadi: K580VM80A bir kristalli mikroprotssessorni tadqiq qilish.

Bir kristalli mikroprotssessorlarning seksiyali mikroprotssessorlardan asosiy farqi quyidagilardan iborat:

- bir kristalli mikroprotssessorlarning razryadlari soni aniq belgilangan, seksiyali mikroprotssessorlar asosida quriladigan protssessor razryadlari soni seksiyalarni parallel` ulash orqali o'rnatiladi;
- bir kristalli mikroprotssessorlarning komandalar sistemasi cheklangan sonli komandalarni o'z ichiga oladi, seksiyali mikroprotssessorlarda esa komandalar soni protssessorni loyixalovchi tomonidan belgilanadi;
- bir kristalli mikroprotssessorlarning operatsion va boshqarish qismlari yagona kristalda joylashgan, seksiyali mikroprotssessorlar asosida esa operatsion va boshqarish qismlari bir qator katta integral sxemalarni (markaziy protssessor elementlarini, tez uzatish sxemasini, mikroprogrammali boshqarish blokini, adres registrini, mikroprogramma xotirasi, va mikrokomanda registrini) ma'lum sxema asosida o'zaro bog'lash orqali quriladi.



2.1-rasm. K580VM80A bir kristalli mikroprotssessorining ichki strukturasi.

Bir kristalli mikroprotsessorlarning ichki strukturasi, ishlash prinsipi va komandalar sistemasi bilan tanishishni 8 razryadli K580BM80A mikroprotsessori misolida korib chiqamiz.

K580BM80A mikroprotsessori quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- 8-razryadli arifmetik-mantiqiy qurilma (ALU);
- Belgilar registri (Registr priznakov), komandalar bajirilish jarayonida natijaning belgilari (nolga teng yoki teng emas (Z), musbat yoki manfiy (S), juft yoki toqlik belgisi (P), o'tish razryadi qiymati (S), oraliq o'tish razryadi qiymati (AC))ni o'zida saqlaydi;
- akkumulyator (Akkumulyator);
- axborotni ikkilik koddan ikkilik-onlik kodga o'zgartiruvchi onlik korreksiya sxemasi (Sxema desyatchnoy korrektsii);
- komandaning operatsiya kodini ifodalovchi birinchi baytini saqlovchi registr (Reg.komand);
- komanda deshifratori (D/SH komand);
- programmani bajarish jarayonida axborotni qabul qiluvchi, vaqtincha saqlovchi va uzatuvchi umumiy foydalanish registrarlari (B, C, D, E, H, L - 8 razryadli registrlar (ular 16 razryadli BC, DE va HL registrlar juftliklariga birlashishi xam mumkin), stek korsatgichi (UC), navbatdagi komanda adresini saqlovchi komanda schetchigi (SK));
- programmist murojaat qilishi mumkin bo'lmagan, ma'lumotlarni vaqtincha saqlovchi buffer registrarlari), Z, W va PSW registrarlari;
- ALU va registrlar ishlashu uchun boshqarish signallari ketma-ketlinigini xosil qiluvchi sinxronlash va boshqarish sxemasi;
- 16 razryadli adresni saqlovchi bufer registri;
- 8 razryadli ma'lumotlarni mikroprotsessorga kiritish/chiqarish buferi;
- akkummulyator, ALU va umumiy foydalanish registrarlari orasida ma'lumotlarni ikkiyoqlama yonalishda uzatuvchi mul'tipleksor.

Bundan tashqari mikroprotsessor 16 razryadli adres buferi A(15-0) va 8 razryadli ma'lumotlar buferi D(7-0), 4 ta kirish (RESET, READY, INT, HOLD) va 6 ta chikish boshkarish signallari (SYNC, DBIN, READY, WAIT, INTE, HLDA) ga ega.

Sinxronlash va boshkarish sxemasi komanda va operandlarni tanlash, ALUni ishlashini boshqarish, kiritish/chiqarish qurilmalarini sinxronlash va boshqarish, mikroprotsessor ishida kutish rejimini tashkil qilish va xotiraga tog'ridan-tog'ri murojaat qilish rejimida mikroprotsessorni sistema shinasidan ajratish vazifalarini bajaradi.

Mikroprotsessor ishlash prinsipini tushinish uchun unda komanda bajarilish jarayonini korib chikamiz:

- bajarilishi lozim bo'lgan komanda adresi CKda saqlanadi va shu adres boyicha mikroprotsessor xotiradan komanda kodini birinchi baytini komanda registriga oladi;
- komanda deshifratori komanda uzunligini (bir, ikki yoki uch bayt), operandlarni qaerdan olish lozimligini va ular ustida qanday operatsiya bajarish lozimligini aniqlaydi;

- komanda deshifratoridan olingan axborotga mos ravishda sinxronlash va boshqarish sxemasi operandlarni registrlardan yoki xotiradan olishni, komanda kodiga mos ravishda arifmetik yoki mantiqiy operatsiya bojarilishini, komanda uzunligiga mos ravishda uning ikkinchi va uchinchi baytlarini (ikki va uch baytli komandalar uchun) xotiradan olishni, xamda boshqarishni navbatdagi komandaga uzatishni amalga oshiruvchi sinxronlash va boshqarish signallari bilan mikroprotsessorning barcha qurilmalarini ta'minlaydi.

Programma komandalarining bajarilish tartibini mikroprotsessorning natija belgilari registrda xosil bulgan "c" (Carry)- o'tish razryadi, "S" (Signum) – natijaning ishora razryadi, "Z" (Zero) – natijaning nolga teng yoki teng emasligi belgisi, "P" (Parity) – natijadagi birlar sonining juftligi belgisi, xamda "Ac" (Auxiliary Carry) – oraliq (natija baytida kichik tortlikdan katta tortlikka) o'tish razryadi xolati belgilari aniqlaydi.

Quyidagi shartlar bajarilganda natijaning belgilarini korsatuvchi triggerlar xolati ozgaradi:

- akumulyatoridagi ma'lumot chapga yoki ongga "c" otish razryadi ishtirokida surilganda, qoshish operatsiyasi bajarilganda va ayirish operatsiyasida eng katta razryaddan qarz olinganda;

- natija nolga teng bo'lganda "Z" trigger "1" qiymatni oladi, aks xolda "0" qiymatini oladi;

- natijadagi "1" lar soni juft bo'lganda "P" triggeri "1" qiymatni oladi;

- natija manfiy bolsa (akumulyatorning katta razryadi birga teng bolsa), "S" trigger "1" xolatiga otadi;

- natijaning kichik tortligidan katta tortligiga otish razryadi bolsa, "Ac" triggeri "1" xolatiga otadi.

Programmada tarmoqlanishlar xosil qilish uchun yuqoridagi triggerlar xolatini xisobga olgan xolda boshqarishni uzatish uchun mikroprotsessorning komandalar sistemasida bir qator komandalar nazarda tutilgan.

Bir kristalli KR580BM80A mikroprotsessoring komandalar sistemasi

K580BM80A mikroprotsessori komandalar sistemasi 78 turdagi komandalardan iborat bo'lib, vazifasiga kora ularning uzunligi bir, ikki yoki uch baytni tashkil etishi mumkin. Programma schetchigi xar doim komandaning birinchi bayti adresini ozida saqlaydi. Ikki baytli komandalarda ikkinchi bayt 8 razryadli ma'lumotni yoki kirish/chikish interfeysining porti adresini, uch baytli komandalarda esa ikkinchi va uchinchi bayt 16 razryadli ma'lumotni yoki xotira yacheykasining adresini ko'rsatishi mumkin (ma'lumotlar va adreslar 16-lik sanoq sistemasida yoziladi).

Komandalarga misollar:

- bir baytli komandalar: MOV A, B; LDAX B; RST 7; RAL;

- ikki baytli komandalar: MVI M, 85; SUI 8E; IN 21; OUT 3A;

- uch baytli komandalar: LDA 1234; LXI B, 45AE; CALL A34C; JC B800.

Komandalar sistemasini 5 grux komandalariga ajratish mumkin:

- ma'lumotlarni uzatish komandalari (14 ta komanda);

- mantiqiy komandalar (15 ta komanda);

- arifmetik komandalar (14 ta komanda);
- boshqarishni uzatish komandalari (28 ta komanda);
- boshqarish komandalari (7 ta komanda).

Barcha komandalar quyidagi 5 ta jadvalda keltirilgan bo'lib, ularda:

Ri va Rk - qabul qiluvchi va uzatuvchi registrlar (B, C, D, E, H, L, xamda adresi HL juftlikda korsatilgan xotira yacheykasi – M); data - 8 razryadli ma'lumot; data 16 - 16 razryadli ma'lumot; addr - 16 razryadli adres; R - 8 razryadli registr (B, C, D, E, H, L, xamda adresi HL juftlikda korsatilgan xotira yacheykasi – M); 2R - registr juftliklari (B, D, H, ayrim xollarda SP, PC); (XX) - adresi XX bo'lgan xotira yacheykasidagi ma'lumot; port - interfeys portining adresi.

ADD, ADC, ADI, ACI, DAD - Qoshish, SUB, SBB, SUI, SBI - Ayirish, INR, INX - Inkrement (bittaga oshirish), DCR, DCX - Dekrement (bittaga kamaytirish), DAA - Onlik korreksiya, JMP - Shartsiz otish, CALL - Podprogrammani chaqirish, RET - Podprogrammadan qaytish, JC - Shartli otish, CC - Shart boyicha podprogrammani chaqirish, RET - Podprogrammadan qaytish.

Ma'lumotlarni uzatish komandalari

Tartib №	Mnemonika	Davr-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: c, Z, S, P, Ac	Izox
1	MOV Ri, Rk	1	5	-----	Ri <= Rk
2	MVI Ri, data	3	10	-----	Ri <= data
3	LDA addr	4	13	-----	A <= M(addr)
4	STA addr	4	13	-----	M(addr) <= A
5	LDAX 2R	2	7	-----	A <= M(2R)
6	STAX 2R	2	7	-----	M(2R) <= A
7	LXI 2R, data16	3	10	-----	2R <= data16
8	LHLD addr	5	16	-----	HL <= addr
9	SHLD addr	5	16	-----	addr <= HL
10	SPHL	1	5	-----	SP <= HL
11	PUSH 2R	3	11	-----	(SP)+(SP-1) <= 2R
12	POP 2R	3	10	-----	2R <= (SP)+(SP-1)
13	XCHG	1	4	-----	DE <=> HL
14	XTHL	5	18	-----	SP <=> HL

Mantiqiy komandalar

Tartib №	Mnemonika	Davr-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: c, Z, S, P, Ac	Izox
1	ANA R	1	4	0+++0	A <= A & R
2	XRA R	1	4	0+++0	A <= A (+) R

3	ORA R	1	4	0+++0	$A \leq A \vee R$
4	CMP R	1	4	+++++	$A = R$
5	ANI data	2	7	0+++0	$A \leq A \& \text{data}$
6	XRI data	2	7	0+++0	$A \leq A (+) \text{data}$
7	ORI data	2	7	0+++0	$A \leq A \vee \text{data}$
8	CPI data	2	7	+++++	$A = \text{data}$
9	RLC	1	4	+----	$A7 < A6 < \dots < A0 < A7$
10	RRC	1	4	+----	$A0 < A1 < \dots < A7 < A0$
11	RAL	1	4	+----	$A7 < A6 < \dots < A0 < c < A7$
12	RAR	1	4	+----	$A0 < A1 < \dots < A7 < c < A0$
13	CMA	1	4	-----	$A \leq (\text{inkor } A)$
14	CMS	1	4	+----	$c \leq (\text{inkor } c)$
15	STC	1	4	1----	$c \leq 1$

Arifmetik komandalar

Tartib №	Mnemonika	Davr-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: c, Z, S, P, Ac	Izox
1	ADD R	1	4	+++++	$A \leftarrow A + R$
2	ADC R	1	4	+++++	$A \leftarrow A + R + c$
3	SUB R	1	4	+++++	$A \leftarrow A - R$
4	SBB R	1	4	+++++	$A \leftarrow A - R - c$
5	ADI data	2	7	+++++	$A \leftarrow A + \text{data}$
6	ACI data	2	7	+++++	$A \leftarrow A + \text{data} + c$
7	SUI data	2	7	+++++	$A \leftarrow A - \text{data}$
8	SBI data	2	7	+++++	$A \leftarrow A - \text{data} - c$
9	INR R	1	5	-++++	$\text{dst} \leftarrow R + 1$
10	DCR R	1	5	-++++	$\text{dst} \leftarrow R - 1$
11	DAA	1	4	+++++	$A \leftarrow 2/10 \text{ korr-ya } A$
12	DAD 2R	3	10	+----	$HL \leftarrow HL + 2R$
13	INX 2R	1	5	-----	$R16 \leftarrow R16 + 1$
14	DCX 2R	1	5	-----	$R16 \leftarrow R16 - 1$

Boshqaruvni uzatish komandalari

Tartib №	Mnemonika	Davr-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: c, Z, S, P, Ac	Izox
1	PCHL	1	5	-----	$PC \leq HL$
2	JMP addr	3	10	-----	$PC \leq \text{addr}$
3	JC addr	3	10	-----	agar (c=1) $PC \leq \text{addr}$
4	JNC addr	3	10	-----	agar (c=0) $PC \leftarrow \text{addr}$
5	JZ addr	3	10	-----	agar (Z=1) $PC \leftarrow \text{addr}$

6	JNZ addr	3	10	-----	agar (Z =0) PC <- addr
7	JM addr	3	10	-----	agar (S=1) PC <- addr
8	JP addr	3	10	-----	agar (S=0) PC <- addr
9	JPE addr	3	10	-----	agar (P =1) PC <- addr
10	JPO addr	3	10	-----	agar (P=0) PC <- addr
11	CALL addr	3	10	-----	Podprogrammaga otilsin
12	CC addr	3	11	-----	agar(c=1) CALL addr
13	CNC addr	5	17	-----	agar(c=0) CALL addr
14	CZ addr	3	11	-----	agar (Z=1) CALL addr
15	CNZ addr	5	17	-----	agar (Z =0) CALL addr
16	CM addr	3	11	-----	agar (S=1) CALL addr
17	CP addr	5	17	-----	agar (S=0) CALL addr
18	CPE addr	3	11	-----	agar (P=1) CALL addr
19	CPO addr	5	17	-----	agar (P=0) CALL addr
20	RET	3	11	-----	podprogrammadan qaytilsin
21	RC	1	5	-----	agar (c=1) RET
22	RNC	3	11	-----	agar (c=0) RET
23	RZ	1	5	-----	agar (Z=1) RET
24	RNZ	3	11	-----	agar (Z=0) RET
25	RM	1	5	-----	agar (S=1) RET
26	RP	3	11	-----	agar (S=0) RET
27	RPE	1	5	-----	agar (P=1) RET
28	RPO	3	11	-----	agar (P=0) RET

Boshqarish komandalari

Tartib №	Mnemonika	Davr-lar soni	Taktlar soni	Natija belgilari: c, Z, S, P, Ac	Izox
1	IN port	3	10	-----	port - dan kiritilsin
2	OUT port	3	10	-----	port - ga chiqarilsin
3	RST n	3	11	-----	Maxsus P/Pga utilsin
4	EI	1	4	-----	Uzilishlar taqiqlansin
5	DI	1	4	-----	Uzilishlarga ruxsat
6	HLT	1	4	-----	Toxtash komandasi
7	NOP	1	7		Navbatdagi komandaga o'tish

Ushbu komandalar asosida tuzilgan programma 16-lik sanoq sistemasidagi kodlarga otkazilib, mikroprotsessorli xisoblash yoki boshqarish sistemi xotirasining mos adreslariga joylashtirilganidan so'ng bajarilishi mumkin. Komandalarni 16-lik sanoq sistemasiga otkazish uchun quyidagi jadvaldan foydalaniladi:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NOP	LXI B,d16	STAX B	INX B	INR B	DCR B	MVI B,d8	RLC		DAD B	LDAX B	DCX B	INR C	DCR C	MVI C,d8	RRC
1		LXI D,d16	STAX D	INX D	INR D	DCR D	MVI D,d8	RAL		DAD D	LDAX D	DCX D	INR E	DCR E	MVI E,d8	RAR
2		LXI H,d16	SHLD adr	INX H	INR H	DCR H	MVI H,d8	DAA		DAD H	LHLD adr	DCX H	INR L	DCR L	MVI L,d8	CMA
3		LXI SP,d16	STA adr	INX SP	INR M	DCR M	MVI M,d8	STC		DAD SP	LDA adr	DCX SP	INR A	DCR A	MVI A,d8	CMC
4	MOV B,B	MOV B,C	MOV B,D	MOV B,E	MOV B,H	MOV B,L	MOV B,M	MOV B,A	MOV C,B	MOV C,C	MOV C,D	MOV C,E	MOV C,H	MOV C,L	MOV C,M	MOV C,A
5	MOV D,B	MOV D,C	MOV D,D	MOV D,E	MOV D,H	MOV D,L	MOV D,M	MOV D,A	MOV E,B	MOV E,C	MOV E,D	MOV E,E	MOV E,H	MOV E,L	MOV E,M	MOV E,A
6	MOV H,B	MOV H,C	MOV H,D	MOV H,E	MOV H,H	MOV H,L	MOV H,M	MOV H,A	MOV L,B	MOV L,C	MOV L,D	MOV L,E	MOV L,H	MOV L,L	MOV L,M	MOV L,A
7	MOV M,B	MOV M,C	MOV M,D	MOV M,E	MOV M,H	MOV M,L	HLT	MOV M,A	MOV A,B	MOV A,C	MOV A,D	MOV A,E	MOV A,H	MOV A,L	MOV A,M	MOV A,A
8	ADD B	ADD C	ADD D	ADD E	ADD H	ADD L	ADD M	ADD A	ADC B	ADC C	ADC D	ADC E	ADC H	ADC L	ADC M	ADC A
9	SUB B	SUB C	SUB D	SUB E	SUB H	SUB L	SUB M	SUB A	SBB B	SBB C	SBB D	SBB E	SBB H	SBB L	SBB M	SBB A
A	ANA B	ANA C	ANA D	ANA E	ANA H	ANA L	ANA M	ANA A	XRA B	XRA C	XRA D	XRA E	XRA H	XRA L	XRA M	XRA A
B	ORA B	ORA C	ORA D	ORA E	ORA H	ORA L	ORA M	ORA A	CMP B	CMP C	CMP D	CMP E	CMP H	CMP L	CMP M	CMP A
C	RNZ	POP B	JNZ adr	JMP adr	CNZ adr	PUSH B	ADI d8	RST 0	RZ	RET	JZ adr		CZ adr	CALL adr	ACI d8	RST 1
D	RNC	POP D	JNC adr	OUT N	CNC adr	PUSH D	SUI d8	RST 2	RC		JC adr	IN N	CC adr		SBI d8	RST 3
E	RPO	POP H	JPO adr	XTHL	CPO adr	PUSH H	ANI d8	RST 4	RPE	PCIL	JPE adr	XCHG	CPE adr		XRI d8	RST 5
F	RP	POP PSW	JP adr	DI	CP adr	PUSH PSW	ORI d8	RST 6	RM	SPHL	JM adr	EI	CMP H		CPI d8	RST 7

Komanda joylashgan katakchanning avval qatorining raqami songra ustunining raqami olinadi va ikkita 16-lik sanoq sistemasining raqamlaridan iborat komanda kodi xosil qilinadi. Öz ichiga 16 - razryadli adres yoki 16 razryadli ma`lumotni olgan komanda mikroprotsessorli sistema xotirasiga quyidagi tartibda joylashtiriladi: 1 – bayt komanda kodi, 2 – bayt adres yoki ma`lumotning kichik bayti, 3 – bayt adres yoki ma`lumotning katta bayti.

Nazorat savollari

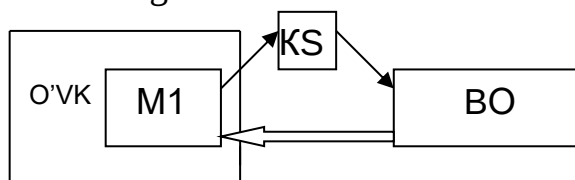
1. Bir kristalli mikroprotsessor deb nimaga aytiladi?
2. K580VM80A bir kristalli mikroprotsessorining ichki strukturasini tushuntiring.
3. K580BM80A mikroprotsessori qanaqa qismlardan iborat?
4. Komandalarga misollar ayting.

Tajriba ishi №3

O'quv MP kompleksi (UMK)ning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish; (1 soat)

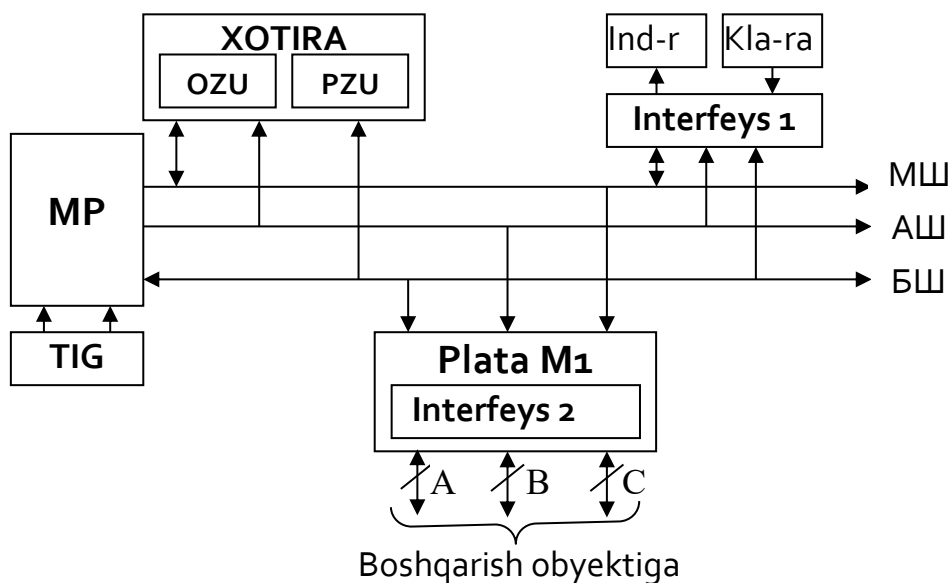
Tajriba ishinig maqsadi: o'quv mikroprotssessor kompleksi asosida chiziqli dvigatelni boshqarish.

Avvalgi bo'limlarda mikroprotssessorli boshqarish sistemalariga xos bo'lgan asosiy qismlar protssessor bloki, xotira, interfeyslar, taymer, DUK, indekasiya, klaviatura, bog'lanish sxemalari va boshqalar bilan tanishib chiqdik. Mikroprotssessorli boshqarish sistemalarini amalda q'llash uchun shu bilimlar yetarli xisoblanadi va misol sifatida o'quv mikroprosessor kompleksi (O'MK) asosida 2 chiqishli elektromagnit dvigatelni (yuritmani) boshqarish jarayoni bilan tanishamiz. 3.1-rasmda O'MKning asosiy qismlari va 3.2-rasmda uning ob'ekt bilan bog'lanish struktura sxemasi keltirilgan.



3.1-rasm. UMKning asosiy qismlari

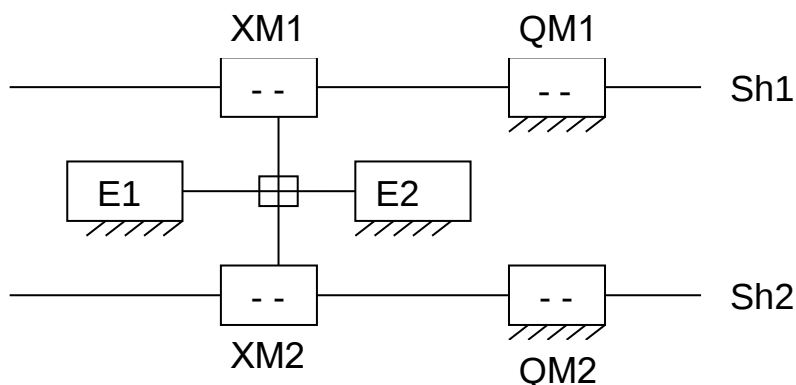
O'MK bir kristalli 8 razryadli 580BM80A mikroprotssessori asosida qurilgan bo'lib, tashqi ob'ekt bilan bog'lanish uchun M1 bosma platasida K580BM55 parallel interfeys joylashtirilgan. Bu interfeys uchta 8 razryadli kanalga ega bo'lib, ular yordamida 24 ta razryad boyicha boshqarish ob'ekti (BO)ga boshqarish signallarini uzatish va datchiklar signallarini qabul qilish mumkin.



3.2-rasm. O'MKning ob'ekt bilan bog'lanish sxemasi.

Ikki chiqishli chiziqli elektromagnit dvigatel`.

Boshqarish ob`ekti sifatida olingan chiziqli elektromagnit dvigatelning soddalashtirilgan sxemasi kuydagi korinishga ega:

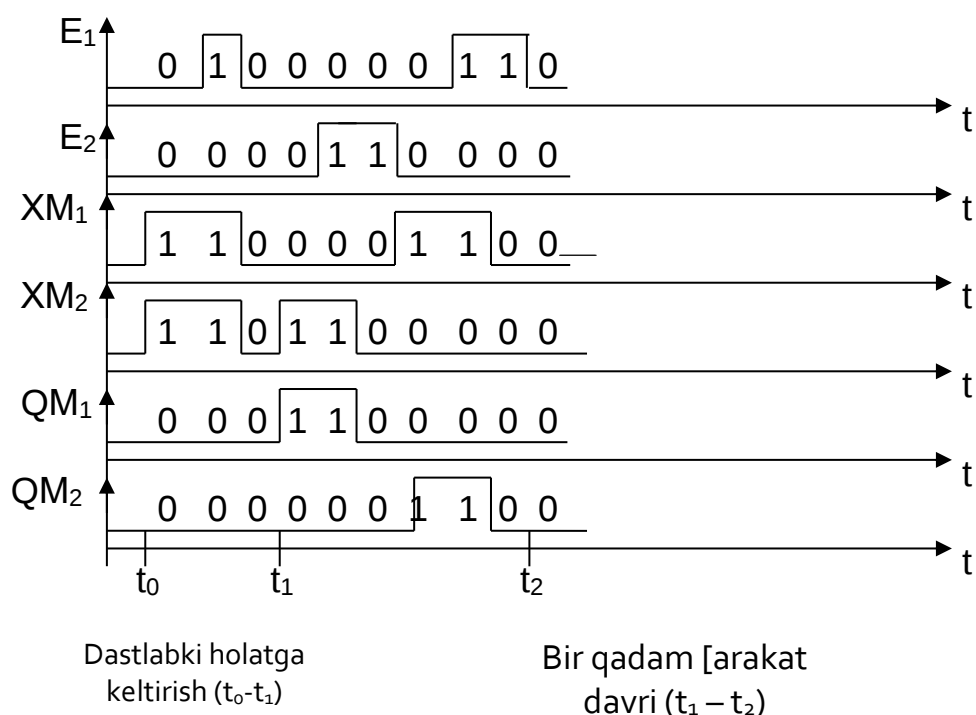


E1, E2- elektromagnitlar; XM1, XM2 - xarakatchan muftalar; QM1, QM2- qozg'almas muftalar, Sh1, Sh2 - shtoklar.

3.3–rasm. Ikki chiqishli chiziqli elektromagnit dvigatelning struktura sxemasi

E1, E2- elektromagnitlar - tok berilganda qozg'aluvchan qismni o'ziga tortadi, qolgan vaqt qozg'aluvchan qismga ta'sir etmaydi; XM1, XM2 - xarakatchan muftalar; KM1, KM2- qozg'almas muftalar. Muftalardan biriga "1" signali berilganda u shtokni quyib yuboradi, qolgan vaqtda shtok bilan bog'langan bo'ladi. Sh1, Sh2- dvigatelning chiqishlari bo'lib, tashqi ob`ektga ta'sir qiluvchi qism xisoblanadi (ijrochi qism). Bu dvigatelni ishlash jarayonini 4 xil rejimga ajratish mumkin: 1) Sh1 qozg'almas , Sh2 xarakatda; 2) Sh2 qozg'almas , Sh1 xarakatda; 3) Sh1 va Sh2 bir vaqtda bir xil yunalishda xarakatlanadi; 4) Sh1 va Sh2 bir vaqtda qarama-qarshi yonalishda xarakatlanadi.

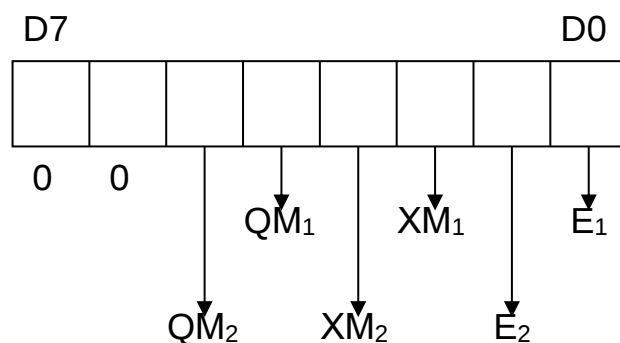
Boshqarish jarayonini eng murakkab bo'lgan 4- xolat uchun korib chikamiz. Tushinish soddaroq bo'lishi maqsadida dvigatel` datchiklari signallarini ahamiyatga olmaymiz, xamda dvigatelni boshqarish uchun parallel` interfeysning A kanali ajratilgan deb qabul qilamiz. Ob`ektni boshqarish uchun uni ishlash vaqt diagrammasini tuzamiz.



3.4-rasm. Boshqarish signallarining vaqt diagrammasi.

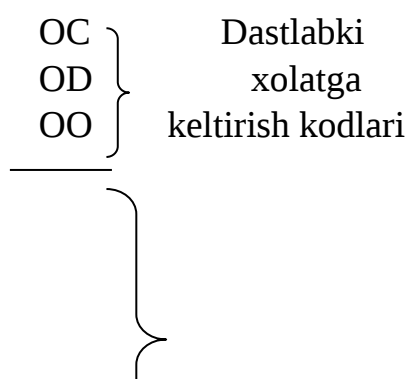
Shtoklarning bir qadam chiziqli xarakati masofasi ma'lum. Bir qadam xarakat davrini bir qadam xarakat masofasiga kopaytirish orqali shtoklarni kerakli masofaga xarakatlanirish uchun zarur boshqarish signallari ketma-ketligini xosil qilish mumkin.

Parallel` interfysning A kanali formatini quydagicha taksimlaymiz.



3.5-rasm. Interfeysning A kanali formati

3.4-rasmdagi vaqt diagrammasi va 3.5-rasmdagi interfeysni A kanalining formatiga asosida dvigatelni dastlabki xolatga keltirish (t_0-t_1 vaqt oralg'i) uchun zarur boshqarish kodlari ketma-ketligini va shtoklarni bir qadam xarakatlanishi (t_1-t_2 vaqt oralg'i) uchun zarur boshqarish kodlari ketma-ketligini xosil qilamiz:

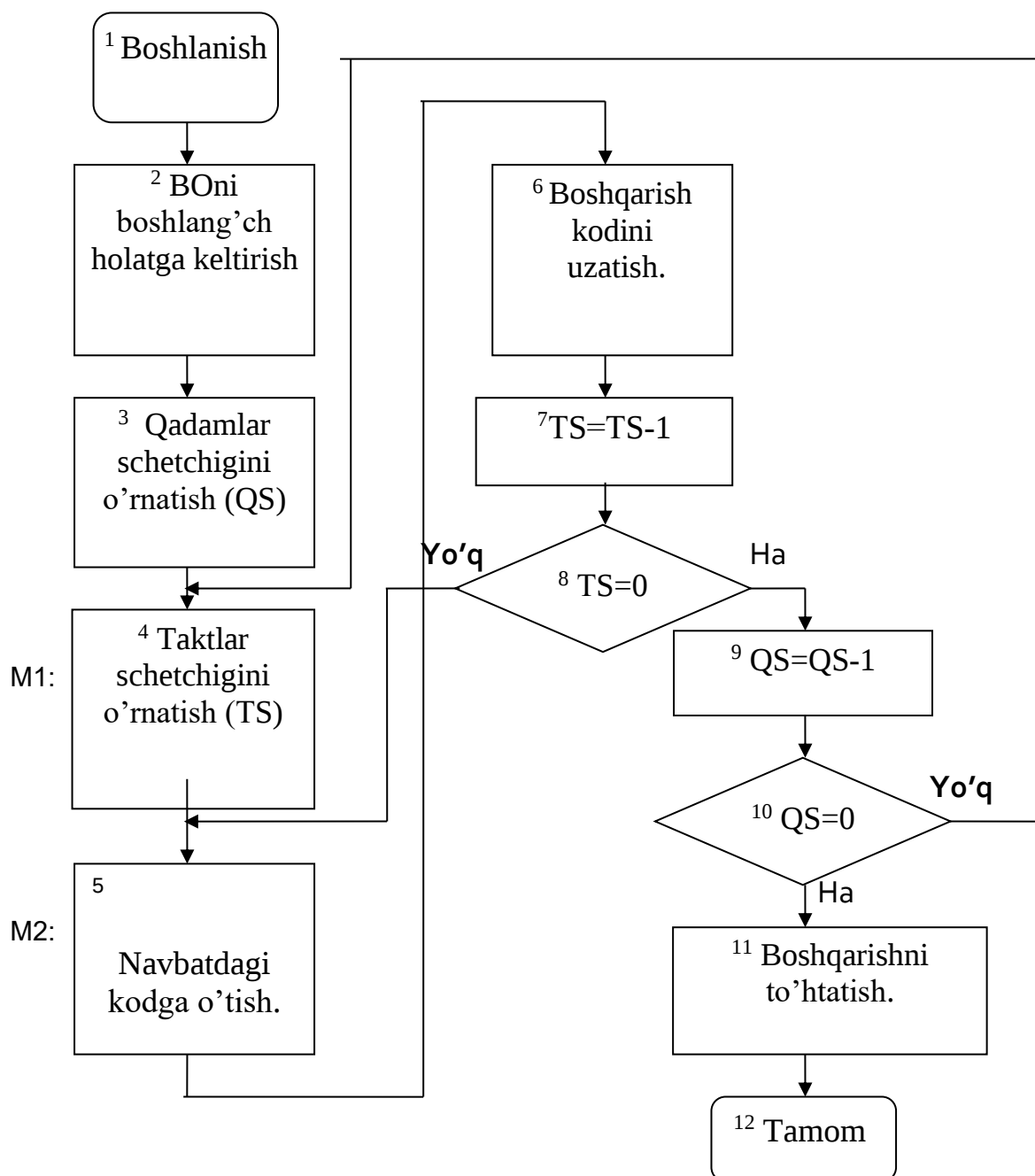


18	
1A	
02	Bir qadam
24	xarakat
25	davri kodlari
01	
00	

Vaqt diogrammasini soat strelkasi boyicha 90°ga burib, A kanalining formatiga joylashtiramiz va vaqt diogrammasidagi raqamlarni 16 lik sanoq sistemasida tasvirlaymiz. Buning natijasida boshqarish kodlari ketma-ketligi xosil bo'ladi. Boshqarish kodlari 16 lik sanoq sistemasida xosil qilindi. Chunki boshqarish qurilmasi sifatida ishlatilayotgan UMK K580VN80A bir kristalli mikroprotsessor asosida qurilgan bo'lib, u 16 lik sanoq sistemasida ishlaydi.

Chiziqli dvigatelni boshqarish algoritmi va programmasi.

Navbatdagi vazifa boshqarish jarayonini bevosita amalga oshiruvchi programma tuzish bo'lib, buning uchun avvalo boshqarish algoritmini qurish zarur. 3.6-rasmda boshqarish algoritmining blok-sxemasi keltirilgan.



QS-qadamlar schyotchigi; TS-taktlar schyotchigi.
 3.6– rasm. Boshqarish algoritmining blok-sxemisi.

Bu algoritmni amalga oshiruvchi programmani K580BM80A bir kristalli, 8 razryadli mikroprotsessorning Assembler tilida tuzamiz.

Adres	Komanda Kodi	O'tish belgisi	Komanda	Izox
0800 0802 0804 0807 0809 080V 080E 0810 0812	3E 0S D3 80 SD 0009 3E 0D D3 80 SD 0009 3E 00 D3 80 SD 0009		MVI A,OC OUT KA CALL «Pauza» MVI A, OD OUT KA CALL «Pauza» MVI A, 00 OUT KA CALL «Pauza»	Boshqarish ob`ektini dastlabgi xolatga keltirish «Pauza» podprogrammasi 0900 da boshlangan
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	QSch. 10 ga o'rnatildi TSch. 7 ga o'rnatildi Regis. jufligiga yozish HL ga OVOO yoziladi Xotiradan akkumulyatorga, songra kanal Aga boshqarish kodi uzatiladi HL=HL+1 C=C-1
082V 082D 082F	3E 00 D3 80 76		MVI A, 00 OUT KA HLT	Toxtash signali Tamom
0900 0902 0903 0906	3E FF 3D C2 02 09 C9	M1:	MVI A,FF DCR A JNZ P1 RET	«PAUZA» podprogrammasi

UMK da oddiy programmalarini va arifmetik amallarni bajarish; (1 soat)

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 programma 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.

3.1-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 adresinimodifikasiyalash
	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

3.2-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.

3.3-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 aylantirish
XCH	A, R2	natijani shakllantirish
RET		qaytarish

Ikki baytli natijalarni OXQ joylashtirish

3.4-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

SHIFTL:

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 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
--	-----	--	-----------

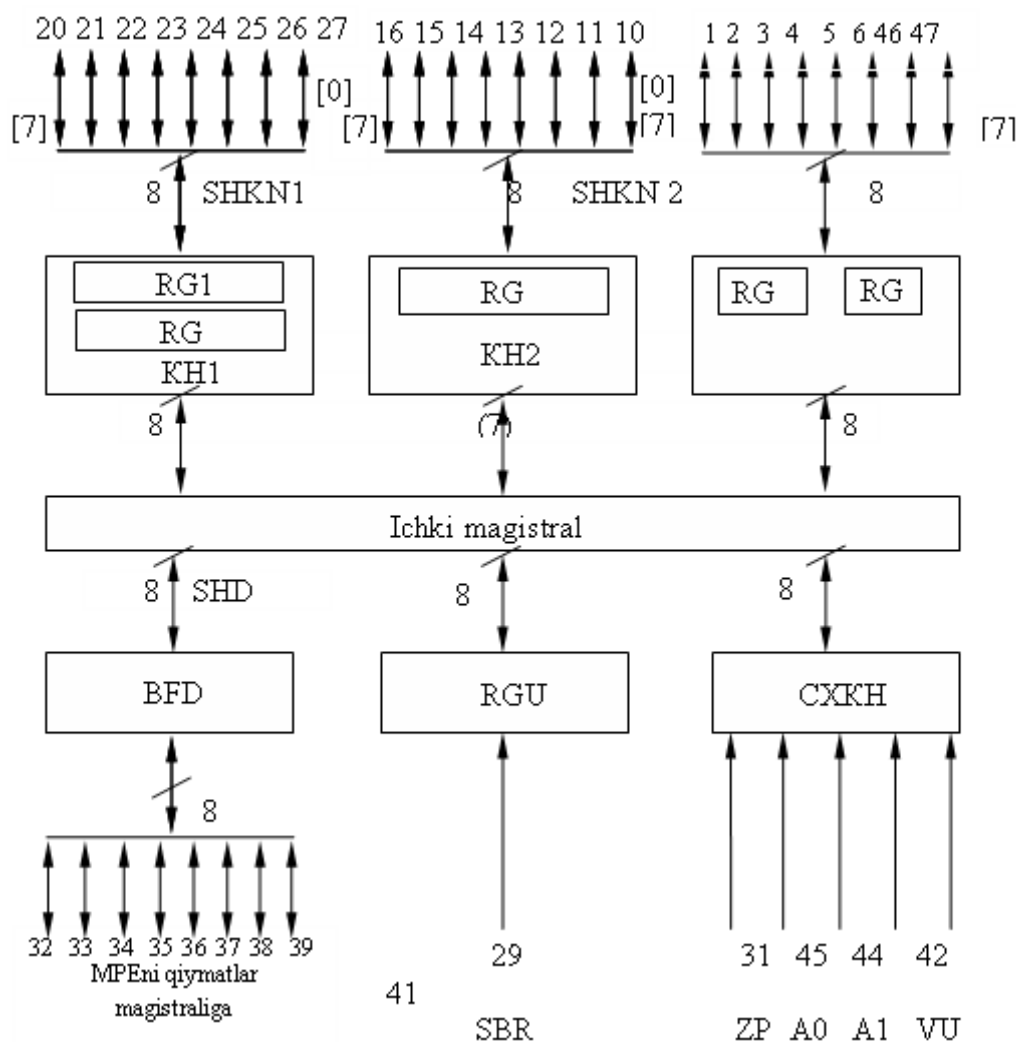
Nazorat savollari

1. Buyruq deganda nimani tushunishingizni bayon eting, misollar keltiring.
2. Amallar kodiga tushuncha bering, misollar keltiring.
3. Amallar kodi necha baytli bo'lishi mumkin, misollar keltiring.
4. To'g'ri adreslash usulining amallar kodini baytligi to'g'risida tushuncha bering, misol keltiring.
5. Bevosita adreslash usulining amallar kodini tushuncha bering, misol keltiring.
6. Vositali adreslash usulining amallar kodini baytligi to'g'risida tushuncha bering, misol keltiring.

Tajriba ishi №4

MP li boshqarish sistemasining klaviaturasi va displayini boshqarishni tadqiq etish; (1 soat)

Tajriba ishining maqsadi: KR580VV55 parallelinterfeysni tadqiq qilish.



4.1-rasm. Periferiya qurilmalari uchun programmashtiriladigai parallel interfeys KR580VV55.

KN1 kanali 8-razryadli signallarni tashkil eta oladigan RG1 va RG2 kiritish-chiqarish registrilaridan 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.

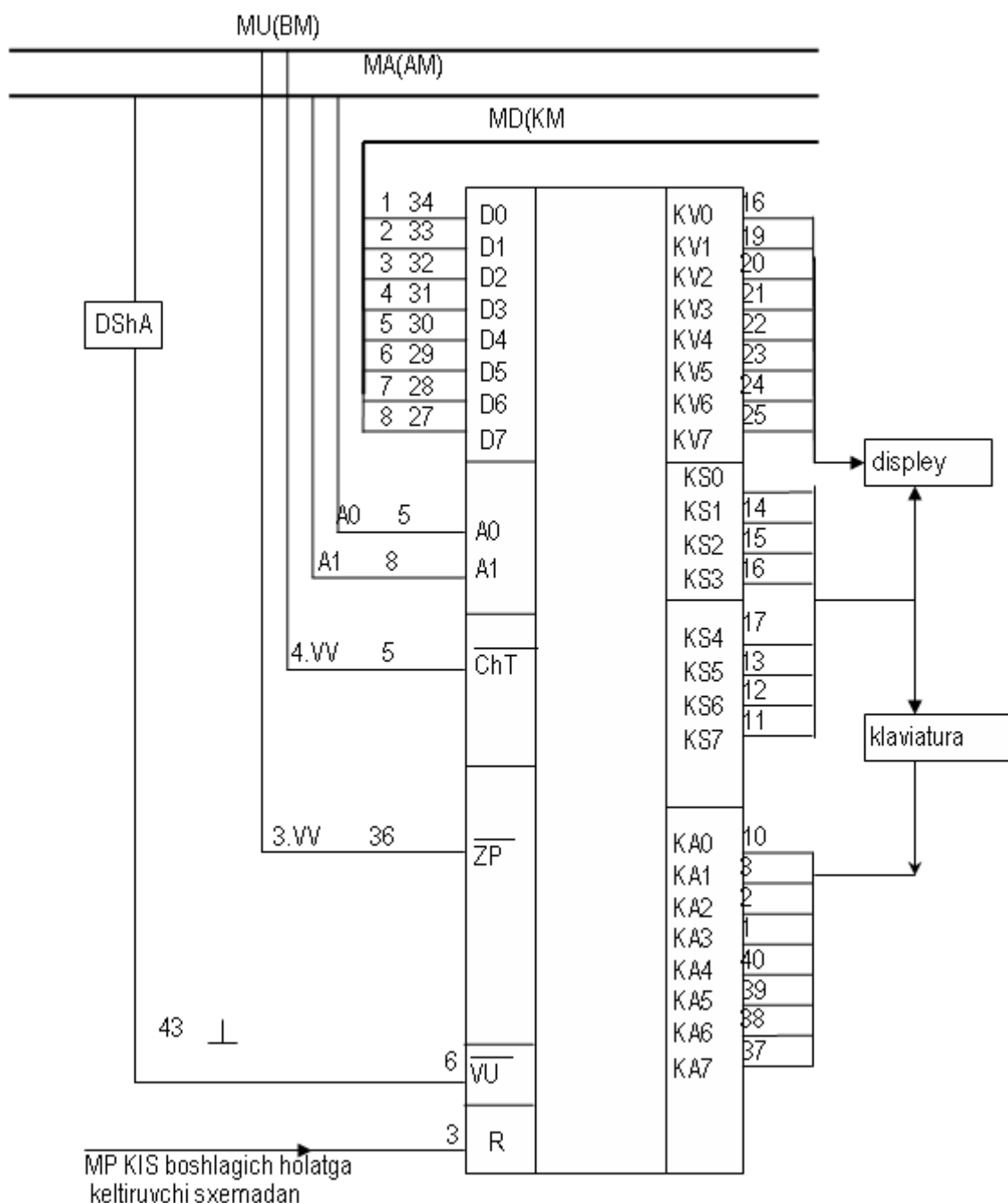
4.1-jadval.

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 shinasiga	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

4.2-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



4.2-rasm. KR580VV55 interfeysini display 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.

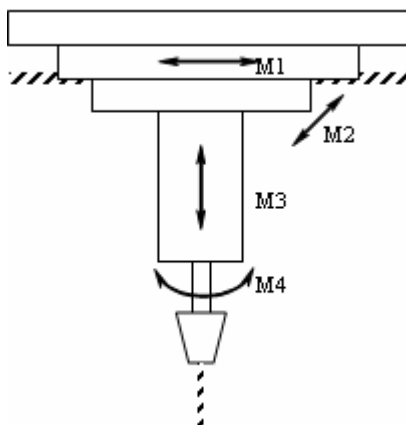
Kanalning registri "0" rejimida kanalning kirishidagi holatini o'zgarishiga tengdosh ravishda o'zini holatini o'zgartiradi. "1" rejimida ma'lumotlarni kiritish, qabul qilishni boshqaruvchi tashqi signalni ta'miri natijasida amalga oshiriladi.

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 soʻzning kodini turiga (qanday kod ekanligiga) qarab aniqlanadi. KN1 da KN2 kanallarining rejimlari ixtiyoriy (bogʻliqsiz) oʻrnatiladi, KNZ kanalining rejimi esa KN1 va KN2 kanallarining ishlash rejimlariga bogʻliq. Har qanday kanalning ishlash rejimi oʻzgarganda kirish/chiqish registrlari "0" holatiga keladi. Kanallarni ishlash rejimlarini kombinatsiyalash parallel interfeysli KIS ni har kandy periferiya qurilmalari bilan ishlashini taʼminlaydi.

Avtomatlashtirish va boshqarishning MPli vosita va sistemasi asosida real obʼektni boshqarish jarayonini tadqiq etish. (1 soat)

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 boʻlmaydi. Bunda boshqarish uchun mikroprotsessorlar, kontrollerlar, kompyuterlarni qoʻllash kerak. Bizning misolda boshqarish obʼekti sifatida elektr parma boʻlib (4.3-rasm), u toʻrtta harakat erkinligiga ega. Bular x, y, z oʻqlari boʻyicha harakat, hamda parmaning aylanishidir. Parma mikroprotsessor yordamida boshqarilishga moʻljallangan. Programmalashtirish yordamida ish stoliga qoʻyilgan detalning kerakli joyini tesha oladi. Qurilma faqat detalni teshish bilan chegaralanib qolmay unda ariqcha ochishga ham moʻljallangan. Buning uchun programma yordamida sverloni kerakli chuqurlikka botirib, mexanizmni kerakli yoʻnalishda 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 turlari 4.3-4.4 jadvallarda keltirigan.



4.3-rasm. Elektr parmaning umumiy koʻrinishi
Boshqarish signallari jadvali

4.3-jadval

Datchiklar jadvali

4.4-jadval

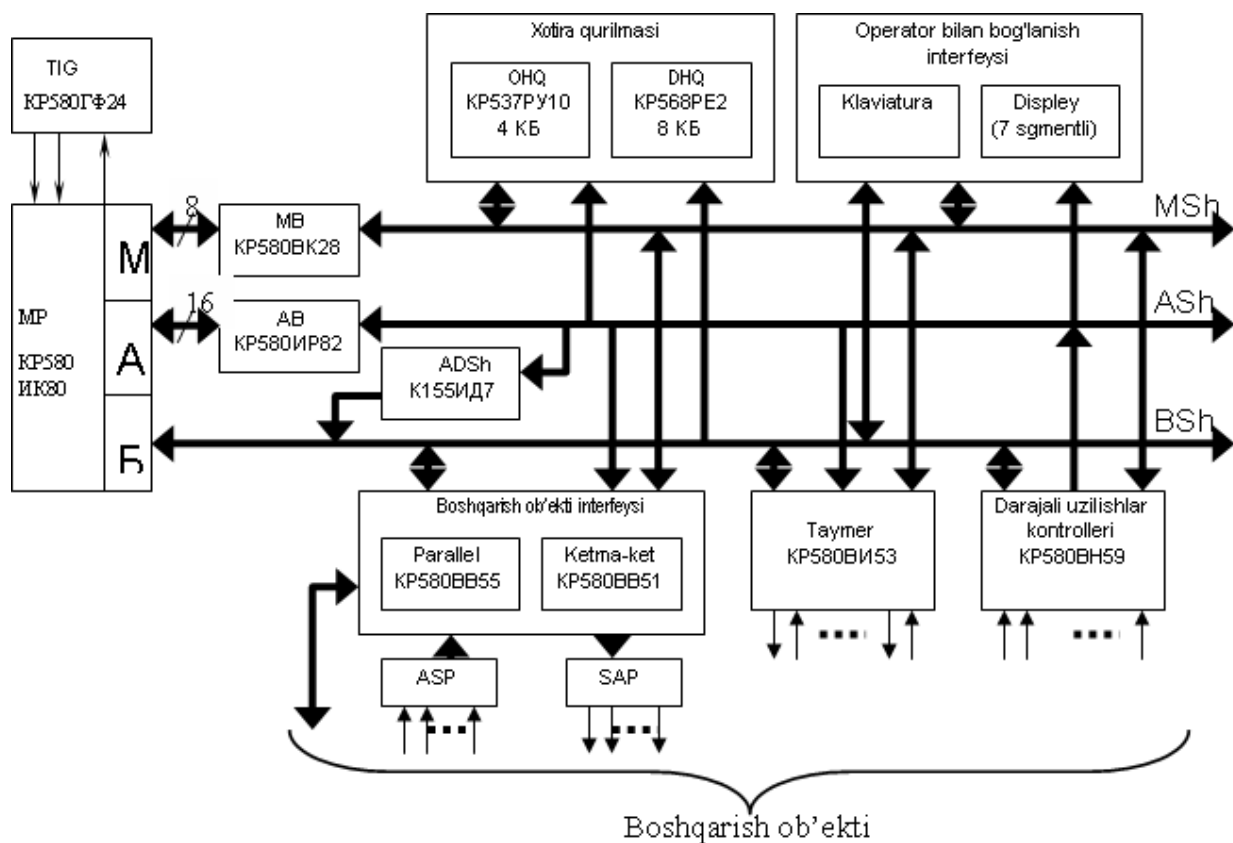
№	Nomi	Belgisi	Turi
---	------	---------	------

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

Mikrokontrollerli manipulyatorni ishlashini boshqaruvchi qurilma.

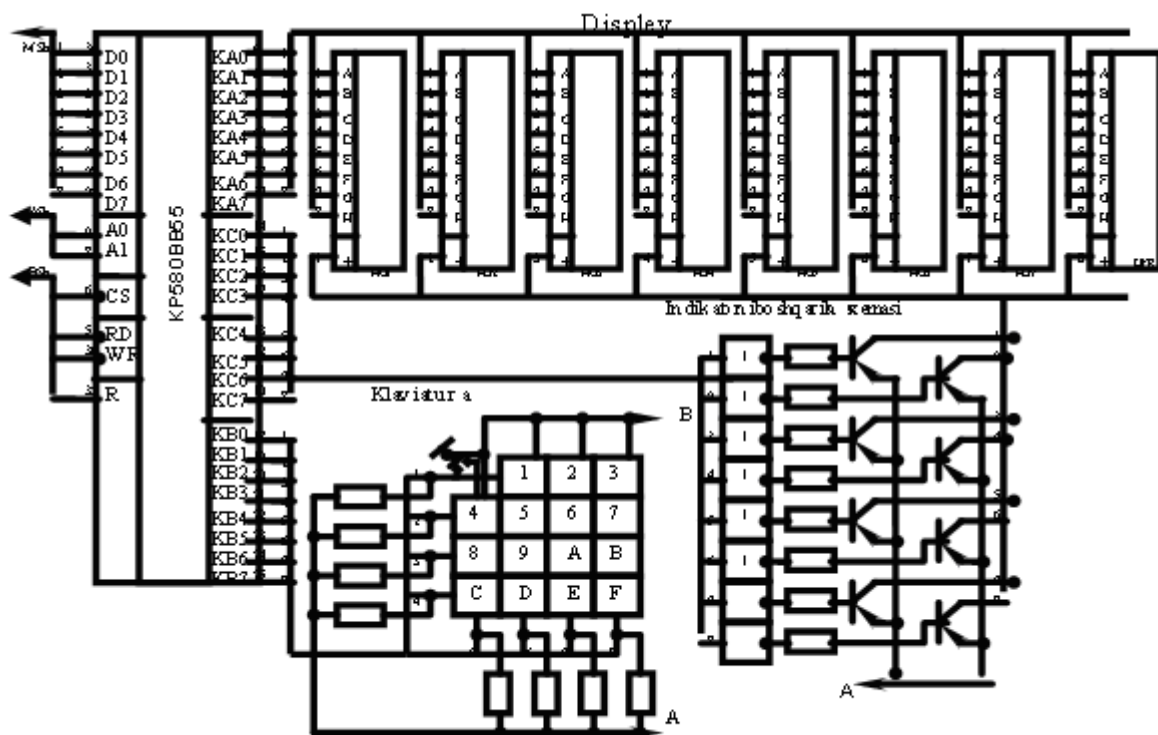
Quyidagi KR580 seriyali mikroprotsessori orqali ko'p koordinatali elektrik parmani (manipulyatorni) ishlashini avtomatik ravishda boshqaradigan kontrollerni strukturali va ayrim bloklarni prinsipial sxemalari keltirilgan.

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 (4.4-rasm).



4.4-rasm. Mikroprssessorli boshqarish sistemasining strukturali sxemasi.

→ 4.5-rasm. MP
ma'lumotlar shinasiga(magistraliga) ulanish sxemasi.



4.6-rasm. Ma'lumotlar magistraliga tashqi qurilmalarni ulanish sxemasi.

Operator bilan bog'lanish interfeysi indikatsiya va klaviaturadan iborat. Display 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 (4.6-rasm).

Datchiklarning signallarini qabul qiluvchi interfeys paralel 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.

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.

Nazorat savollari

1. Paralel interfeys KR580VV55ni tushuntiring.
2. KR580VV55 interfeysini display va klaviaturaga ulanish sxemasini tushuntiring.
3. Mikrokontrollerli manipulyatorni ishlashini boshqaruvchi qurilmani ishlash prinsipini tushuntiring.

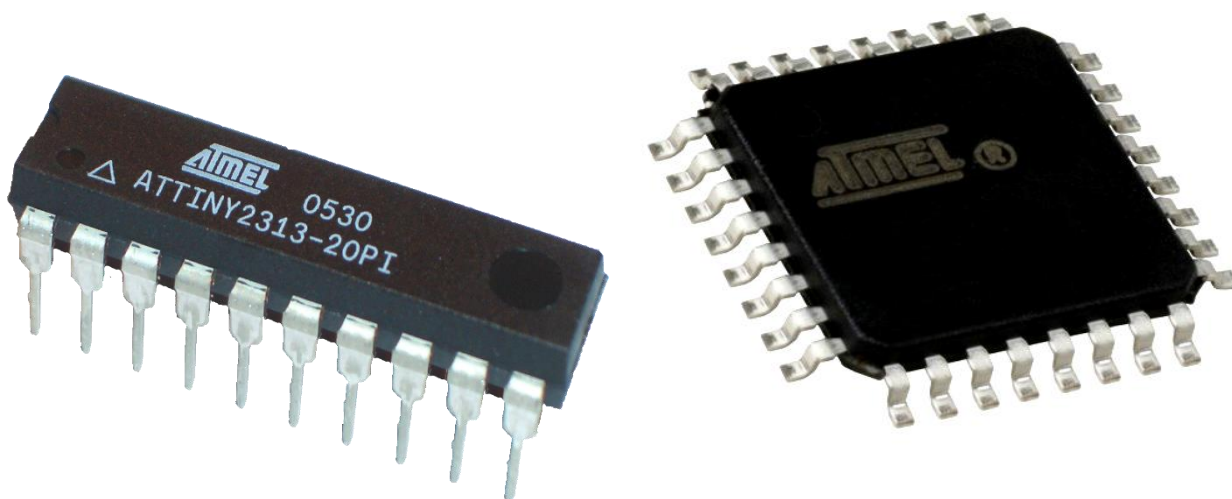
Tajriba ishi №5

**Bir kristalli mikroprotssessorlar, Atmega 8, 16, Pic16F8X
mikrokontrollerlarning ishlash prinsiplarini tadqiq etish. (1 soat)**

**Tajriba ishining maqsadi: Bir kristalli mikroprotssessorlar, Atmega 8, 16,
Pic16F8X mikrokontrollerlarning ishlash prinsiplarini tadqiq etish.**

Atmel firmasining AVR oilasiga mansub mikrokontrollerlari RISC komandalar sistemasiga ega boʻlgan bir kristalli mikro-EXMlardan iborat. Komandalarning asosiy qismi mikrokontrollerda bir taktida bajariladi. Xotiradan navbatdagi komandani tanlash undan oldingi komandani bajarish vaqtida amalga oshiriladi. Mikrokontrollerlar KMOP texnologiyasi asosida yaratilgan boʻlib, programmalar va maʼlumotlarni saqlovchi energiyaga bogʻlik boʻlmagan xotira qurilmalari FleshROM va EEPROM texnologiyalari asosida yaratilgan.

AVR oilasiga uch seriyadagi mikrokontrollerlar kiradi: AT90, ATtiny va ATmega, ular ichida ATtiny eng kam va ATmega eng kop xisoblash imkoniyatiga ega (5.1-rasm).



A). AT tiny mikrokontrolleri v). AT mega mikrokontrolleri

5.1-rasm. Atmel firmasining AVR mikrokontrollerlari

Mikrokontrollerlarning strukturasi.

AVR mikrokontrollerlari yagona asos strukturasi ega boʻlib, oʻz ichiga quyidagi tarkibiy qismlarni oladi:

- takt impul'slari generatori;
- protssessor;
- programmalar va konstantalarni saqlovchi, FleshROM texnologiyasida yaratilgan doimiy xotira;
- maʼlumotlarni saqlashga moʻljallangan statik turdagi operativ xotira (SRAM);

-ma'lumotlar massivini saqlash uchun EEPROM texnologiyasida yaratilgan doimiy xotira;

-ma'lumlarni va boshqarish signallarini kiritish/chiqarish uchun qurilmalar toplami.

Mikrokontrollerning umumlashtirilgan struktura sxemasi 10.2-rasmda keltirilgan.

Mikrokontrollerning tarkibiy qismlari.

Prossessor (CPU)

Prossessor (CPU) - navbatdagi komanda adresini xosil qiladi, xotiradan shu adres boyicha komandani kodini oladi va uni bajarilishini tashkil qiladi. Komanda formati 16 bitdan yoki 32 bitdan iborat. AVR oilasiga mansub turli mikrokontrollerlar komandalar sistemasi 89 tadan 130 tagacha komandalarni o'z ichiga oladi. AVR Assembleri - asos komandalar sistemasi deb nomlangan 118 ta komandadan iborat.

Asos komandalar sistemasiga quyidagilar kiradi:

-faqat umumiy foydalanish registrlari (GPR) ishtirok etadigan 33 ta registr komandalari;

-operativ xotira (SRAM) adreslar maydonini adreslovchi 26 ta komanda;

-kiritish/chiqarish registrlariga (IOR) murojat qilish uchun 2 ta komanda;

-programmalar xotirasiga (FlashROM) murojat qilish uchun 1 ta komanda;

-umumiy foydalanish registrlari va kiritish/chiqarish registrlari bitlari bilan bog'lik 22 ta komanda;

-programma bajarilishini boshqaruvchi 34 ta komanda.

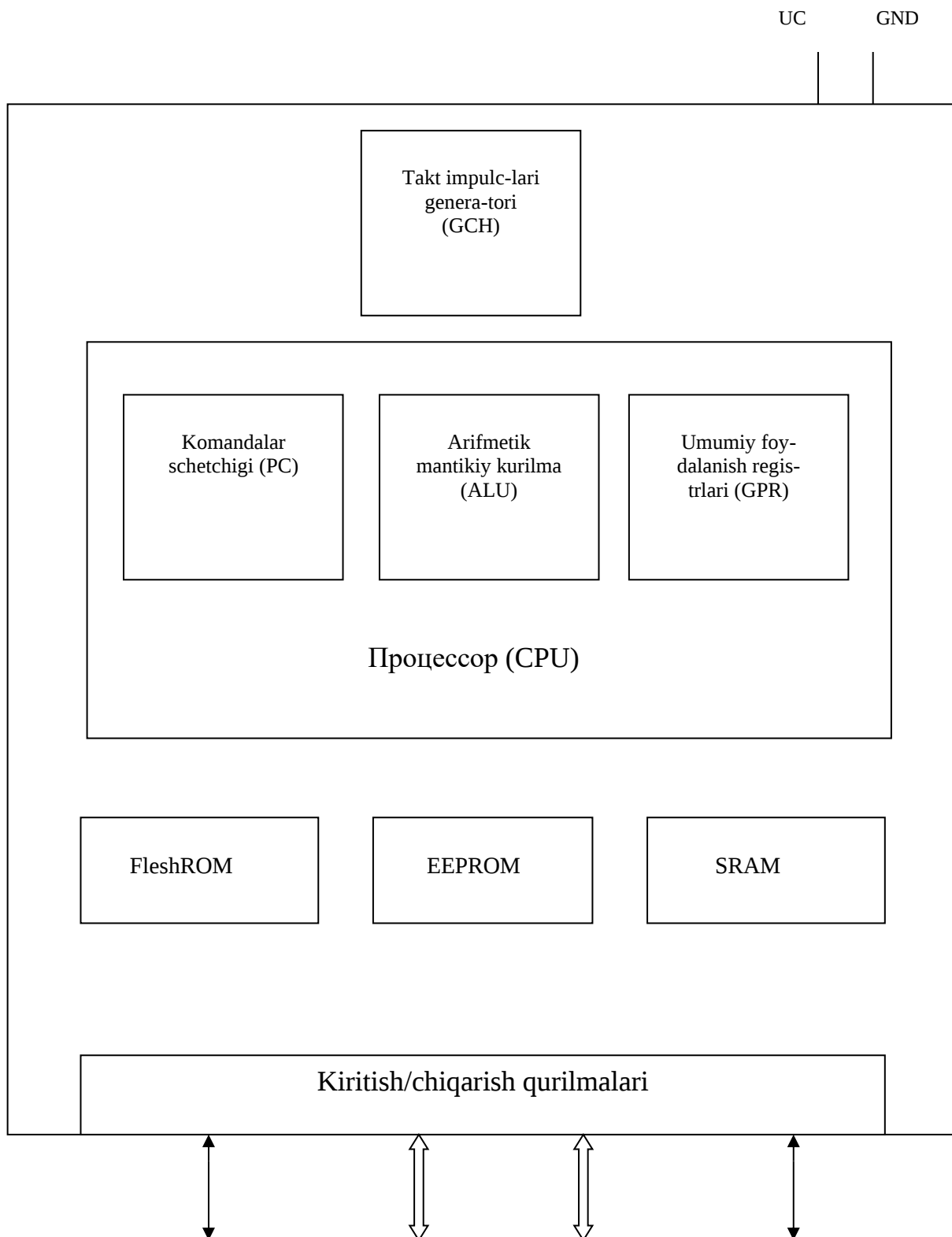
Prossessor tarkibiga 10.2 – rasmda keltirilgan komandalar sanigichi (PC), arifmetik-mantiqiy qurilma (ALU) va umumiy foydalanish registrlari bloki (GPR)dan tashqari mikrokontrollerning xolat registri - SREG, stek korsatkichi registri – SP (yoki SPL va SPH) va boshqa elementlar xam kirishi mumkin.

Mikrokontroller ishga tushirilganda yoki qayta yuklanganda RS ga «0» soni yoziladi, FlashROM dan nolinchii adresdagi komanda tanlab olinadi va bajariladi. Navbatdagi komanda adresi RS ga «1» sonini qo'shish orqali xosil qilinadi.

ALU da bita yoki ikkita operandlar (operasiyada ishtirok etuvchi ma'lumotlar) ustida arifmetik va mantiqiy operatsiyalar bajariladi. Operandlar GPR registrlaridan olinadi. Agar operatsiya bir operandli bolsa - natija operand olingan registrga, ikki operandli bolsa – natija birinchi operand olingan registrga yoziladi.

GPR o'z ichiga R0, R1, ..., R31 nomlari berilgan 32 ta 8 razryadli registrlarni oladi. R24 dan R31 gacha bo'lgan registrlar 16 razryadli ma'lumlarni saqlash uchun registr juftliklarini xosil qilishi mumkin, bu xolda juft nomerli registrda ma'lumotning kichik bayti, toq nomerli registrda esa kata bayti saklanadi. R26 va R27 registrlar juftligi «X» nomi bilan, R28 va R29 registrlar juftligi «Y» nomi bilan, R30 va R31 registrlar juftligi esa «Z» nomi bilan ataladi va bu registrlar juftliklari xotiraga bilvosita murojaat qilinganda adreslarni saqlash uchun xizmat qiladi.

Mikrokontrollerning xolat registri SREG 8 ta razryad(SREG7, SREG6, ... , SREG0)dan iborat bolib, uning xar bir razryadining vazifasi quyidagicha: programma bajarilishi jarayonida barcha uzilishlarni taqiqlash yoki ularga



Rasm 5.2. Mikrokontrollerning umulashtirilgan struktura sxemasi

ruxsat berish; bit ustida operatsiya bajarilganda uni saqlash; bajarilgan operatsiya natijasining belgilarini (ishorasi, natija nolga teng yoki teng emasligi, o'tish razryadi, natija kodidagi «1» raqamlarining soni juft yoki to'qlik belgisi) va boshqalarni saqlash.

Stek kursatkichi registr PC stekka murojat qilish adresini xosil qilish va saqlash vazifasini bajaradi. Ayrim mikrokontrollerlarda stek sifatida maxsus xotira qurilmasi (apparatli stek)dan foydalaniladi, boshqa mikrokontrollerlarda SRAM ning foydalanuvchi tomonidan ajratilgan qismi stek sifatida ishlatiladi.

FlashROM xotira qurilmasi

FlashROM xotira qurilmasi programmalar komandalarining kodi va konstantalarni saqlash uchun muljallangan. Xotira yacheykalari 16 razryaddan iborat bo'lib, turli mikrokontrollerlarda 1 Kbaytdan 128 Kbaytgacha xajimga ega. FlashROMdan komandalar kodi o'qilishi uchun yacheyka adresi RSdan, konstantalar o'qilishi uchun esa Z registrlar juftligidan olinadi. FlashROMga kodlarni yozish programmashtirish jarayonida amalga oshiriladi, ayrim mikrokontrollerlarda qo'shimcha +12V kuchlanish manbaasidan foydalangan xolda programmashtirish jarayoni amalga oshiriladi.

Mikroprotsesszorlar va Atmega 8,16, Pic16F8X mikrokontrollerlarning buyruqlar sistemasini o'rganish, adreslash usullarni tadqiq etish. (1 soat)

PIC seriyali mikrokontrollerlar.

. PIC16CXXX oilasiga mansub mikrokontrollerlarning afzalliklari.

Mmicrochip kompaniyasining PIC (**Peripheral Interface Controller**) oilasiga mansub mikrokontrollerlari mikrokontrollerlarning hamma zamonaviy texnologiyalarini birlashtiradi: Elektr yordamida programmashtiriladigan 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 arxitekturasida bo'yicha tuzilgan RISC-mikroprotsesszor asosida tuzilgan, HCMOS texnologiyasidagi 8-razryadli mikrokontrollerlardir. 0,5 dan 4k so'z gacha (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 ekanligidir (2-6V). Tokni 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 70⁰S gacha, -40 dan 85⁰S gacha va - 40 dan 125⁰S 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 programmashtiriladigan 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 programmashtiriladigan 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.

Programma xotirasi va stekni tashkil etish.

PIC16F8X mikrokontrollerining komandalar sanagichi 13 bitni tashkil etadi va 8Kx14 bitgacha 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.

Ayrim PIC seriyali MK turlari va xarakteristikalari

5.1-jadval.

Parametrlar	PIC16F83	PIC16CR8 3	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

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.

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'llanuvchi 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'zilar ikkala bankka ham tegishli, ba'zilar 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.

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.

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.

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).

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.

PIC seriyali mikrokontrollerlarni taymerini va registrini modullari.

Taymer/syayotchiki moduli.

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.

Nazorat savollari

1. Atmel firmasining AVR oilasiga mansub mikrokontrollerlari qaysi komandalar sistemasiga ega?
2. Ular qaysi turdagi mikroprotsessori tarkibiga kiradi?
3. AVR mikrokontrollerlari tarkibiy qismlarini ayting.
4. PIC16FXXX oilasiga mansub MK ni va ularni afzalliklarini keltiring.
5. PIC16F8XXX guruhchasiga kiruvchi MK ni strukturasiga tushuncha bering, karakteristikalarini gapirib bering.
6. PIC16F8XXX seriyali MK bloklarini vazifalarini gapirib bering.
7. MK kiritish, chiqarish portlarini, turlari va xarakteristikalarini keltiring.
8. MK larga qo'llaniladigan kiritish, chiqarish portlarini keltiring.
9. PIC MK modullarini va ularni vazifalarini keltiring.

Tajriba ishi №6

Mikroprotsessor va mikrokontrollerlarning bazali buyruqlar tizimlarining tuzilishini, adreslash usullarini o'rganish. (1 soat)

Ishdan maqsad: Mikroprotsessor va mikrokontrollerlarning bazali buyruqlar tizimlarining tuzilishini, adreslash usullarini o'rganish.

Buyruqlarni xotiraga adreslash usullari

Adreslashning quyidagi usullari mavjuddir:

- 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 qiymatlarniqabullovchining 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		

6.1-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 bo'yicha 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 joylashtiriladi. 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 (6.2-rasm):

Amallar kodi	1 bayt
Qiymatlar	2 yoki 3 bayt

6.2-rasm. Bevosita adreslash buyrug'ining tuzilishi.

Bevosita adreslash usuliga misollar:

LXI N , qiymatlar NL registrlari 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

6.3 - 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 registriga xotiradagi qiymatning kichik bayti, N registriga esa xotiradagi qiymatning katta bayti yuklansin. (L)<-(2-bayt);(N)<-(3-bayt)

SHLD, adres NL juft registridagi 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
--------------------	---	------

6.4- rasm. Vositali adreslash usuli.

Vositali registrli adreslash usuliga misollar:

SUB M – Akkumulyatorda saklanayotgan qiymatdan xotira massividagi qiymat ayirib tashlansin, $(A) \leftarrow (A) - ((N)(L))$. Xotira massividagi qiymatlarning adreslari NL juft registrlarida saqlansin.

SRM M – Akkumulyatorning qiymati xotira massivining qiymati bilan taqqoslansin, $(A) \leftarrow ((N)(L))$.

ADD M – Akkumulyatorning qiymati xotira massividagi qiymat bilan qo'shilsin $(A) \leftarrow (A) + ((N)(L))$.

Stekli adreslash.

Stekli adreslashda operandning adresi stekning ko'rsatkichini registrda 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.

**UMK-80, Atmega mikrokontrollerlarida ma'lumotlarni kiritish-
chiqarish, niqoblash va shartli o'tishni tashkil qilish. (1 soat)**

SRAM xotira qurilmasi.

SRAM xotira qurilmasi. Statik turdagi operativ xotira qurilmasi – SRAM mikrokontrollerning ishlash jarayonida olingan ma'lumotlarni saqlash uchun mo'ljallangan. Ayrim mikrokontrollerlarda SRAM xotira qurilmasi nazarda tutilmagan, boshqa mikrokontrollerlarda 8 razryadli yacheykalardan iborat 128 baytdan 4 Kbaytgacha xajimga ega bo'lishi mumkin. SRAM yacheykalari bevosita adreslanganda komanda kodining adres qismida korsatilgan boladi, bilvosita adreslanganda esa X, Y yoki Z registrlar juftliklarida korsatiladi. SRAMga bayt umumiy foydalanish registrlaridan olib yoziladi va oqilgan bayt umumiy foydalanish registrlariga qabul qilinadi. SRAMning adreslar maydoni oz yacheykalari adreslaridan tashqari GPR registrari uchun 32 ta adresni (\$00 dan \$1F gacha) va IOR registrari uchun 64 ta (\$20 dan \$ 5F gacha) adreslarni oz ichiga oladi. 10.3 – rasmda misol tariqasida 8515 turidagi mikrokontroller uchun SRAM adreslar maydonini GPR registrari, IOR registrari, SRAM yacheykalari va tashqi operativ xotira – ERAM yacheykalari orasidagi taqsimoti keltirilgan.

Stekka yozish adreslash kamayishi tartibida amalga oshiriladi. Odatda stekning dastlabki adresi sifatida SRAMning eng kata adresini (10.3 – rasmdagi misol uchun \$025F) olish maqsadga muvofiq xisoblanadi.

\$0000	R0
	GPR
\$001F	R31
\$0020	IOR 0 (\$00)
	IOR
\$005F	IOR 63 (\$3F)
\$0060	
	SRAM
\$025F	
\$0260	
	ERAM

\$FFFF



6.4 – rasm. SRAM adreslar maydoni taqsimotiga misol.

EEPROM doimiy xotirasi

EEPROM doimiy xotirasi mikrokontrollerni programmashtirish jarayonida yozilgan xamda ishlash jarayonida xosil bo'lgan ma'lumotlarni saqlashga mo'ljallangan. Ulardagi ma'lumotlar 8 razryadli bo'lib, manba ochirilganda xam ma'lumotlar saqlanib qoladi. EEPROMga ega mikrokontrollerlarda ularning xajmi 64 baytdan 4 Kbaytgacha bo'lishi mumkin. EEPROM aloxida adreslar maydoniga ega bo'lib, unga murojaat etish uchun yacheyka adresi EEAR (\$1E) registriga yoki EEARL va EEARH (\$1E va \$1F)registrilar juftligiga yoziladi. Yozish uchun mo'ljallangan yoki EEPROMdan o'qilgan bayt EEDR (\$1D) registriga joylashtiriladi. Yozish va o'qish jarayoni EECR (\$1C) registrining maxsus razryadidan foydalangan xolda boshqariladi.

Takt impul'slari generatori.

Takt impul'slari generatori. AVR oilasidagi mikrokontroller-lar sinxron turdagi qurilmalar bo'lib, ulardagi barcha jarayonlar takt impul'slari signallariga bog'lik. Takt chastotasining maksimal qiymati turli mikrokontrollerlarda 1 Mgs dan 10 Mgs gacha , bo'lishi mumkin. Takt impul'slari generatori (GCH) sifatida mikrokontroller turiga qarab tashqi kvars yoki ichki RC-generator (IRC) , tashqi RC-zanjirga asoslangan ichki generator (ERC) yoki tashqi generator (EXT)dan foydalanadi.

Kiritish/chiqarish qurilmalari.

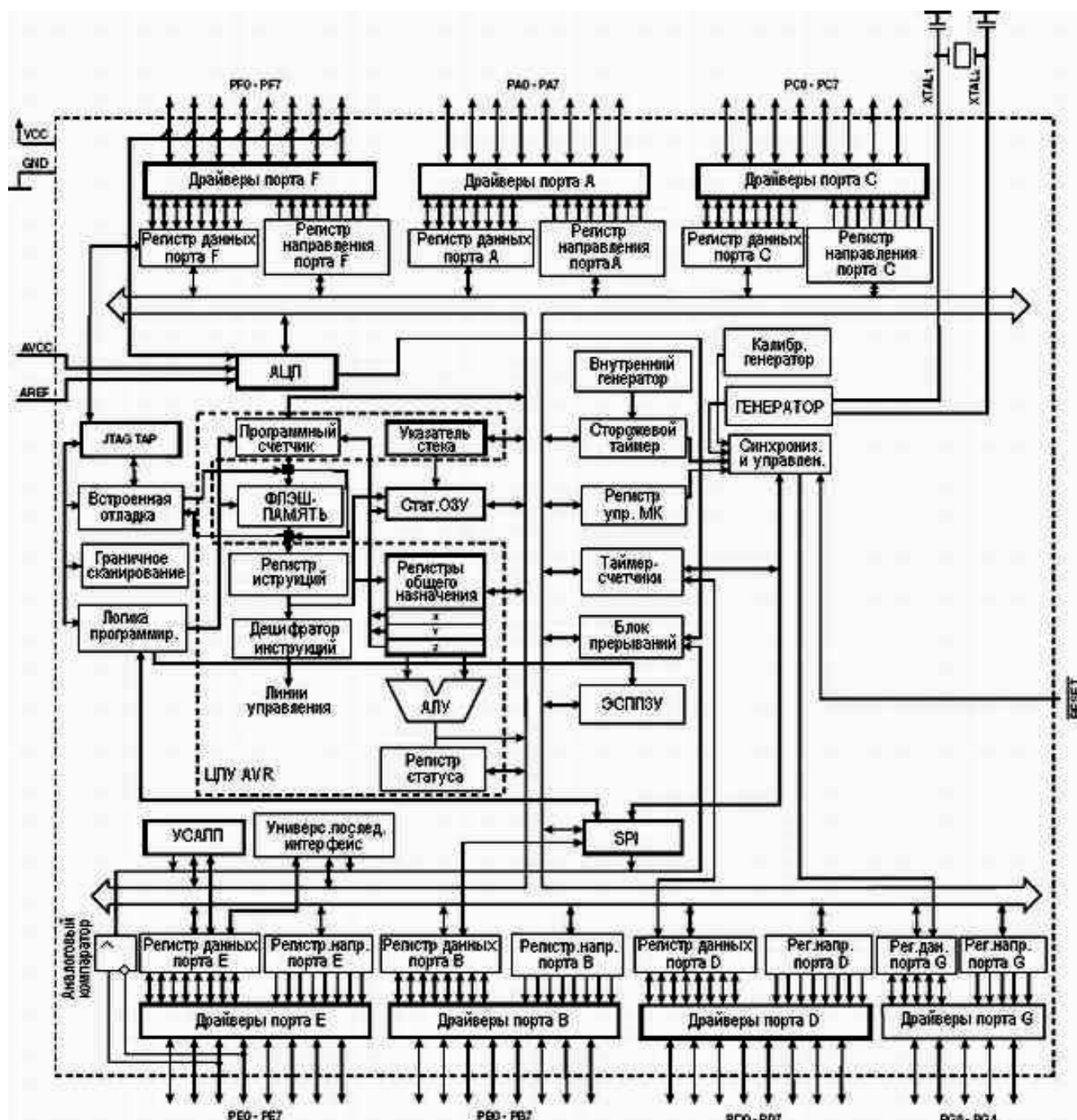
Kiritish/chiqarish qurilmalari guruxiga quyidagilar kiradi:

- parallel kiritish/chiqarish interfeysi (R);
- SPI turidagi ketma-ket port;
- UART turidagi ketma-ket port;
- TWISI (12S) turidagi ketsa-ket port;
- taymer – sanagich;
- qorikchi taymer;
- analog-raqamli o'zgartirgich;
- analog kommutator;
- programmashtiriladigan apparatli modulyator;
- uzilishlarni tashkil qilish bloki.

AVR oilasidagi mikrokontrollerlar ma'lumotlarni kiritish/chiqarish uchun mo'ljallangan 1 tadan 6 tagacha parallel portga (xar bir port 3 razryaddan 8 razryadgacha chiqishlarga ega), uchta shina yordamida axborotni ketma-ket koda almashuvchi (SPI) va ikki simli aloqa liniyasiga ega ketma-ket portlar (UART yoki TWISI)ga ega bo'lishi mumkin.

Vakt kattaliklarini xosil qilish uchun taymer-sanagich, mikrokontroller ishida uzilish bo'lganda uni qayta ishga tushiruvchi qorikchi taymer, uzluksiz signallar bilan ishlash uchun analog-raqamli o'zgartirgich va analog kommutator, impl's turidagi signallarni xosil qiluvchi programmashtiriladigan apparatli modulyator va bajarilayotgan programmada tashqi talab boyicha uzilishlarni tashkil qiladigan uzilishlar bloki turli mikrokontrollerlarda turli tarkibda qatnashishi mumkin.

Mikrokontrollerni programmashtirish jarayoni programma komandalari kodini va konstantalarni FlashROMga, dastlabki ma'lumotlar kodi massivini EEROMga, xamda o'rnatuvchi va ximoya bitlariga zarur qiymatlarni yozishdan iborat.



6.5-rasm. ATmega mikrokontrolleri strukturası.

Nazorat savollari

1. Buyruqlarni adreslash usullarini keltiring.
2. To'g'ri adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
3. Bevosita adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
4. Vositali adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
5. Stekli adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
6. Registrli adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.
7. Ayon bo'lmagan adreslash usuli qachon qo'llaniladi va unga misollar keltiring.

Tajriba ishi №7

Honeywell va Siemens kompaniyalarining avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan kontrollerlari ishlash prinsiplarini taxlil qilish. (2 soat)
Ishdan maqsad: Honeywell va Siemens kompaniyalarining avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan kontrollerlari ishlash prinsiplarini taxlil qilish.

S7-300/S7-1200/S7-1500 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi

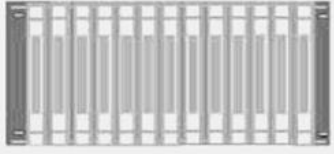
S7-300/ S7-1200/S7-1500 kontrollerlar oilasi oddiy va murakkab elementlarni o'z ichiga oladigan mantiqiy dasturiy kontrollerlardan tashkil topadi. Hajmi va umumiy imkoniyatlari har xil bo'lgan bu kontrollerlarning qo'llash xarakteristikasi, xotirasi, ma'lumotlar tarkibi, manzillari (adresslari), dasturiy tili va qo'llanilish to'plami bir xil. Ular, lokal hisoblash tarmoqlarini qo'llab, oddiy tizimlar (operator paneli, kiritish/chiqarish qurilmalari) bilan oson integrallashadigan Step 7 dasturlash vositalari orqali farqlanadi.

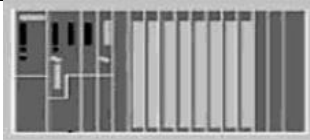
Komponentlari

S7-300/ S7-1200/S7-1500 kontrollerlari modulli bo'lib, har biri asosiy komponentlardan tashkil topadi.. Dasturlash qurilmasi umumiy foydalanuvchi interfeysini yaratish, saqlash, xatoliklarni qidirish va dasturni boshqarishni ta'minlaydi. Ushbu komponentlarni har biri S7-300/ S7-1200/S7-1500 kontrollerlarini sozlash uchun qo'llaniladi.

Component nomi	O'zbek tilida	Belgisi	Vazifasi
Racks	Karkas	-	Foydalanuvchi tomonidan tanlanadigan turli modullar o'rnatiladigan montaj asosi
Power Supply	Ta'minot manbai	PS	Karkas va modullarga kuchlanish berish manbai
Central Processor	Markaziy Protsessor	CPU	Foydalanuvchi dasturlari va ma'lumotlarini nazorat qilish jarayonini boshqaradi
Signal Modules	Signallar modullari	SM	O'lchash qurilmalari va datchiklardan olinadigan raqamli/analog I/O signallari interfeysi
Function Modules	Funksional modular	FM	CPU dan mustaqil bo'lgan nazorat qiluvchi intellektual modullar
Communication Processors	Kommunikatsiya protsessori	CP	S7 DMK va boshqa qismlar o'rtasida o'zaro aloqani tashkil etish uchun ishlatiladi
Interface Modules	Modul interfeyslari	IM	markaziy va yordamchi karkasning S7-300 va S7-1200lari o'rtasidagi local va nolokal bog'lanishlarni amalga oshiradi

Programming Device	Dasturlash qurilmasi	PG/PC	PG o'zida Step7/Step5 dasturlarini ishlab chiqishga moslashgan shaxsiy kompyuterlarni namoyon etadi; PC foydalanuvchi tomonidan tuziladigan dasturlash tizimi hisoblanadi
Multi-point Interfeys	Ko'p nuqtali interfeys	MPI	MPI ning komponentlari (CPUs, CPs, FMs, operator paneli (OPs)) bilan quyi tarmoqdagi qurilmalarni ulovchi tarmoq
Distributed I/O	Taqsimlangan I/O (kirish/chiqish)	DP	I/O (kirish/chiqish) qurilmalari (yoki DP-yordamchi qurilmalar) DP-master bilan standart EN50170 Volume ProfiBus DP orqali ulanadi

Component nomi	S7-300	S7-1200
Rail/Rack (karkas)		
Power Supply (Ta'minot manbai)		
Interface Modules (Modul interfeyslari)		
CPUs		
CPs		
FMs		
SMs		

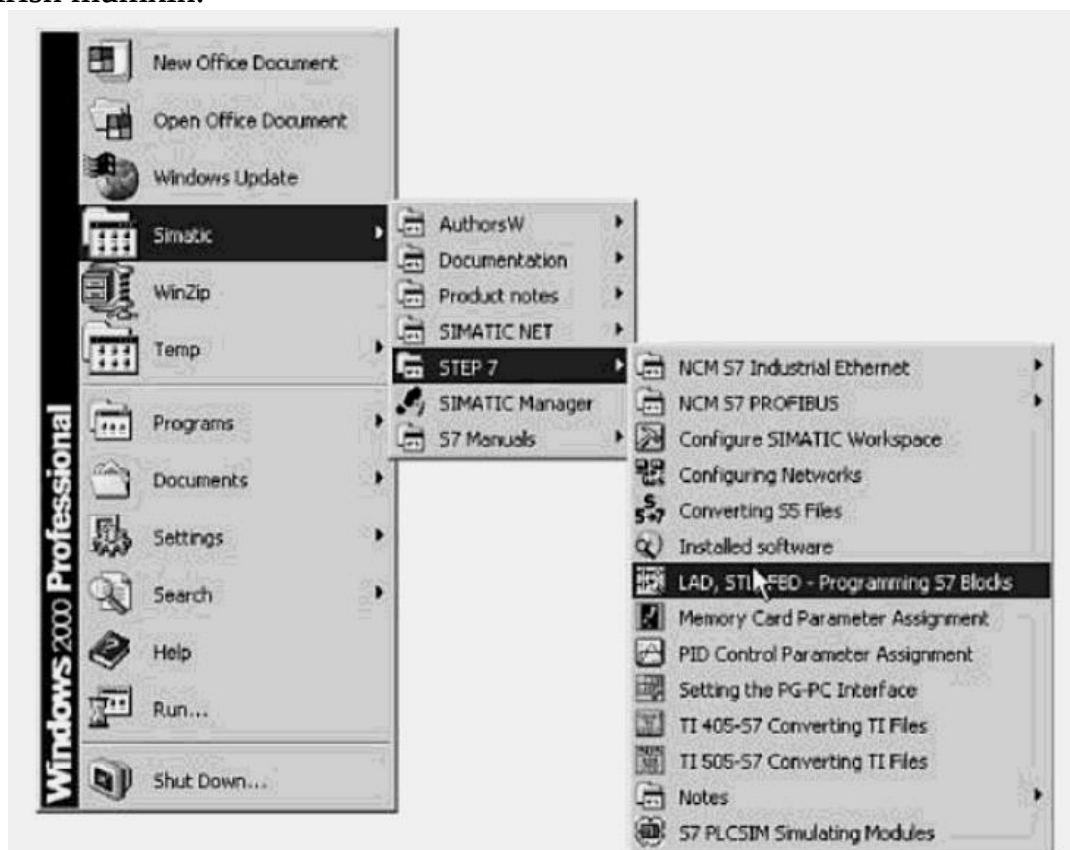
S7 Station		
------------	--	---

STEP 7 LOYIHLASHNI BOSHQARUV TIZIMI

STEP 7 yangi yaratilgan mahsulot bo'lib, SIMATIC avtomatik boshqaruv tizimlari uchun asos bo'ladigan ko'plab komponentlarni o'z ichiga oladi. Bu tizimlar DMK (dasturlanadigan mantiqiy kontrollerlar), HMI, raqamli kontrollerlar, elektr uzatkichlar, tarmoqlar va boshqalardan iborat. Bundan tashqari, STEP 7 boshqaruvchi dasturlash tili, qism dasturlar, tekshirish va tashxislash qurilmalarining konfiguratsiyalari, masofadan boshqarish xizmatlari, tarmoq konfiguratsiyasi va boshqa ko'plab vazifalarni o'zida birlashtiruvchi ko'plab standartlar va ixtiyoriy uskunalar bilan ta'minlangan.

STANDART USKUNALAR VA QISM DASTURLAR

STEP 7 Basic dasturiy paketi yuklangandan keyin standart dasturiy ta'minoti uskunalari va qism dasturlari bevosita foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi. Uskunalarining ko'pchiligi STEP 7 Windows dasturlash guruhining tarkibiy qismi bo'lib, Start Menu tugmasi orqali boshlanadi hamda STEP 7 tanlanadi va nihoyat yuqorida keltirilgan uskunalaridan keraklisi tanlanadi. Boshqa standart uskunalar SIMATIC Manager orqali, yuqorida keltirilgani kabi, to'g'ridan-to'g'ri ishga tushirish mumkin.



7.1-rasm. SIMATIC Start Menu standart dasturiy ta'minot uskunalari

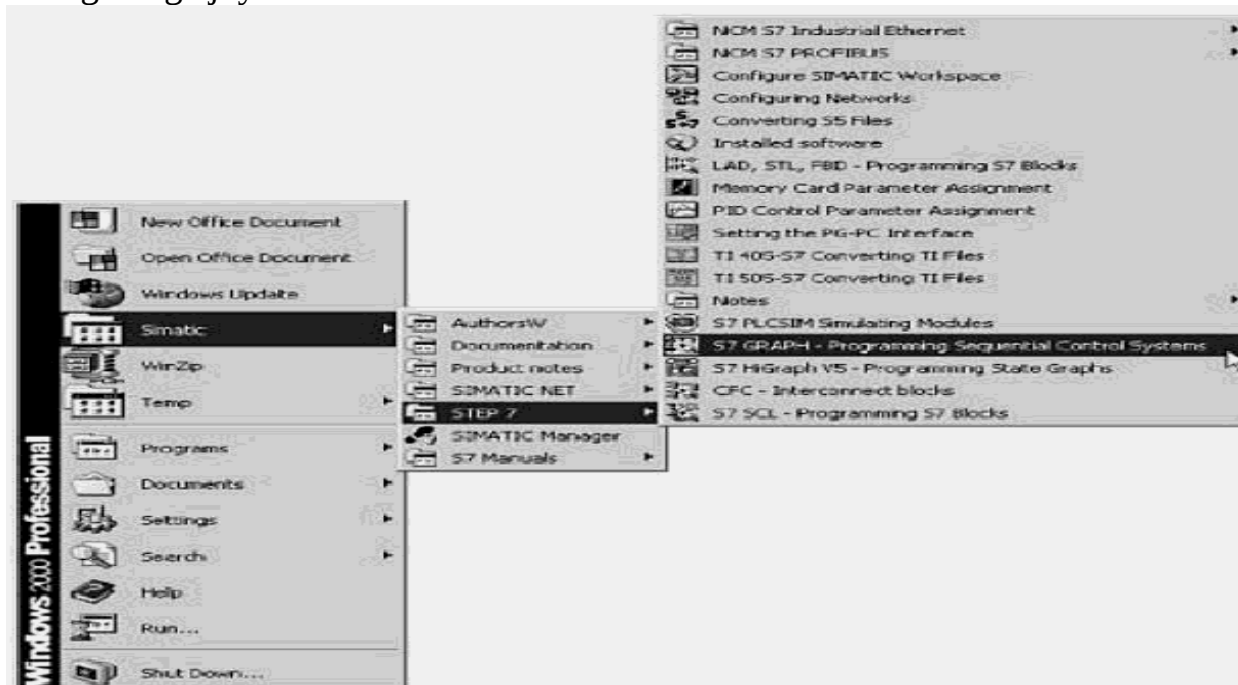
	Simatic Manejer Simatic Manejer avtomatlashtirishdagi Simatic loyihalarni boshqaradigan yuqori toifadagi uskuna hisoblanadi. Dasturiy ta'minot uchun qolgan standart komponentlar, masalan apparat va tarmoq konfiguratsiyasi uskunolari va dastur o'rnatilgandan so'ng, qo'shimcha til tahrirlagichlar Simatic Manejer orqali ishga tushiriladi.
	Simatic ishchi sohasini sozlash Simatic ishchi sohasi Utilitli ko'p foydalanuvchili Step7 dasturidagi zaruriy ishchi parametrlarni ishga tushirish uchun ishlatiladi
	Tarmoqni sozlash NetPro konfiguratsiya vositasi MPI, Profibus va Ethernet sanoat tarmog'ini grafik konfiguratsiyalash imkonini beradi. Uskunada tarmoq stansiyasi, kommunikatsion interfeys va jismoniy ulanish tasvirlangan. Uskuna modul va tarmoq parametrlarini sozlash va kanallarni bir-biri bilan ulashni imkonini beradi.
	S5 fayllarini konvertatsiyalash Step5 Step7 konvertatsiyalash Utilitli mavjud Step5 dasturini Step7 dasturiga mos keluvchi kodlar bilan konvertatsiyalaydi. Utilitni maqsadi Step5 dasturidagi mavjud buyruqlar to'plamini katta qismini Step7 ga to'g'ri kelishini konvertatsiyalaydi. Konvertatsiya natijasida buyruqlar ro'yxat (STL) ko'rinishidagi yo'riqnomaga keltiriladi.
	LAD/FBD/STL dastur tahrirlagichi LAD/FBD/STL S7-300/ S7-1200/S7-1500 CPU uchun standart dasturlash vositasi hisoblanadi. Bu uchtasi birdagi muharrir har qanday uch tildagi yoki shu tillar kombinatsiyasi bilan ishlash vakolatini beradi. LAD ya'ni diagrammalar zinapoyasi, FBD yoki funksiyalar bloklari diagrammasining grafik tili bo'lib mantiqiy elementlarni qurishda ishlatiladi va STL esa assembler yoki shunga o'xshash til matnidagi buyruqlar ro'yxatini o'z ichiga oladi.
	Xotira xaritasining parametrik vazifasi Xotira xaritasining parametri Utiliteli vazifasi Step7 dasturidagi qo'shimcha xotira xaritasini sozlashdan iborat. Foydalanuvchi qanday EPROM yoki flash-fayl drayveri ishlatilishini yoki EPROM uchun LPT port ishlatilayotganligini aniqlaydi.
	PID rostlagich parametrlarining vazifasi Bu Utilitel S7-300/ S7-1200/S7-1500 standart PID funksiyasi (FB41, FB42), uzluksiz va qadamli kontrollerdagi bloklar uchun PID rostlagichi shablonini taqdim etadi.
	PG-PC interfeysini sozlash Bu Utilitel interfeys parametrlarini tanlash, sozlash, sozlangan S7 dasturini onlayn ulash hamda protokol va tarmoq adapterini sozlash va o'chirish imkonini beradi.

	Ti 405 fayllarini aylantirish Ti 405 Utiliteli SIMATIC 405 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib berish imkonini beradi. Utilitel bir yoki bir qancha tahrirlangan yoki jamlangan Step7 buyruqlari ro'yxatini matnli fayl ko'rinishiga aylantiradi.
	Ti 505 fayllarini aylantirish Ti 505 Utiliteli SIMATIC 505 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib berish imkonini beradi. Utilitel bir yoki bir qancha tahrirlangan yoki komplitasiya qilingan Step7 buyruqlari ro'yxatini matnli fayl ko'rinishiga aylantiradi.

Dasturlashda qo'llanilishi mumkin bo'lgan qo'shimcha dasturlash ta'minotlari bazasi

STEP 7 dasturida avtomatlashtirish tizimini yaratish uchun grafik elementlar yoki o'quv qo'lanmalari orqali ta'minlash qo'shimcha dasturiy ta'minlash tillari orqali amalga oshiriladi. Dasturi boshqariladigan tizimni yaratishda kerakli funksiyalar bilan ta'minlash, ya'ni boshqaruvidagi ikkilik kodli signallarda ma'lumot uzatuvchi hisoblagich, taymer, hamda boshqa standart funksiyalar bir-biri bilan bog'lovchi hamda olingan ma'lumotlarni boshqarishda (LAD/FBD/STL) standart muharrirlari orqali amalga oshirish mumkin.

Bu qo'shimcha dasturlar muharrirlarning mohiyati, foydalanuvchining malakasiga qarab dasturlarni tanlash imkoniyatini beradi. Odatda bu qo'shimcha dasturiy muharrirlar STEP 7 dasturi menyusida hamda SIMATIC Manager dasturining ichiga joylashtirilishi mumkin.



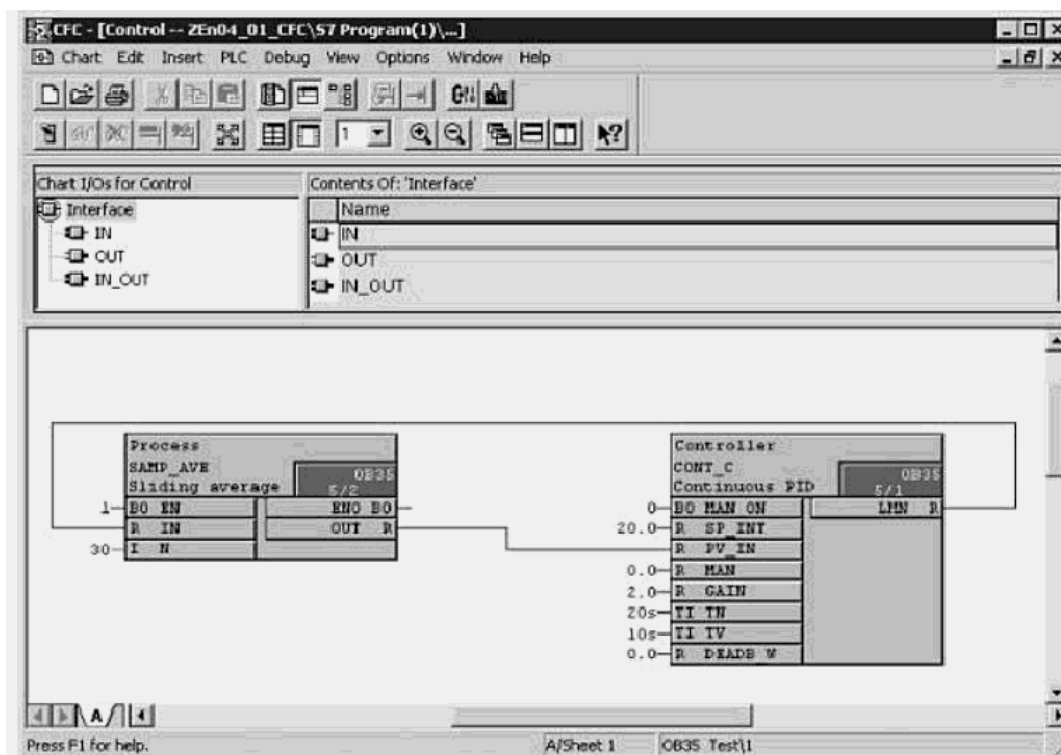
7.2-rasm. **SIMATIC** dasturining standart va qo'shimcha vositali asosiy menyusi

	S7-CFG
---	----------------------

S7-CFG yoki uzluksizli funksional sxemalar o'zidan tizim kodi uchun to'g'ri keladigan grafik dasturiy vositalarni yozish uchun xizmat qiladi.

Bundan tashqari, CFG dasturlari diagrammalar amalidagi kirish/chiqish signallarini ulashni ham tashkil qiladi.

Yangi funksiyalar yaratilishi mumkin, lekin ko'p ishlatiladigan arifmetik va mantiqiy ifodalar, taymer va hisoblagichlar, taqqoslash va o'zgartirish, trigonometrik funksiyalar va boshqalar keng tarqalgan. CFC dasturlash usuli detallariga e'tibor bergan holda jarayon amallarini murakkab dastur sifatida beriladi.



7.3-rasm. Dasturlashning uzluksiz diagrammalar funksiyasi (CFC) ko'rsatilgan oyna



S7 Graph

S7 Graph o'zida mashina yoki jarayon amalini bosqichma-bosqich o'tish imkonini beradigan til ko'rinishini tashkil etadi. U amallarni ketma-ket boshqarishda juda mos keladi. Ketma-ketlik, ikkita ketma-ket yoki parallel yo'llardan tashkil topishi mumkin. Tavsiflangan bosqich kodi yoki bosqichdan-bosqichga o'tish tanlangan dasturlash tilida dasturlanishi mumkin (misol uchun LAD, FBD, STL yoki SCL).


```

Measv06 -- ZEN05_01_S7SCL_Measv06\SIMATIC S7-300 (english)\CPU314

#####

FUNCTION SQUARE : INT

(
  *****
  This function supplies the square of the input value as a function v
  case of an overflow, the maximum value that can be represented as an
  *****
)

VAR_INPUT
  value : INT;
END_VAR

BEGIN
  IF value <= 181 THEN
    SQUARE := value * value; //Calculates function value
  ELSE
    SQUARE := 32_767; // Sets maximum value if overflow
  END_IF;
END_FUNCTION

(*#####
  ##### Next block #####
  #####*)

FUNCTION_BLOCK EVALUATE

(
  *****
  Part 1 : Sort cyclic buffer with measured values
  Part 2 : Trigger calculation of results
  *****
)

CONST
  LIMIT := 7;
END_CONST

VAR_IN_OUT
  sortbuffer : ARRAY[0..LIMIT] OF INT;
END_VAR

VAR_OUTPUT
  calcbuffer : ARRAY[0..LIMIT] OF
    STRUCT

```

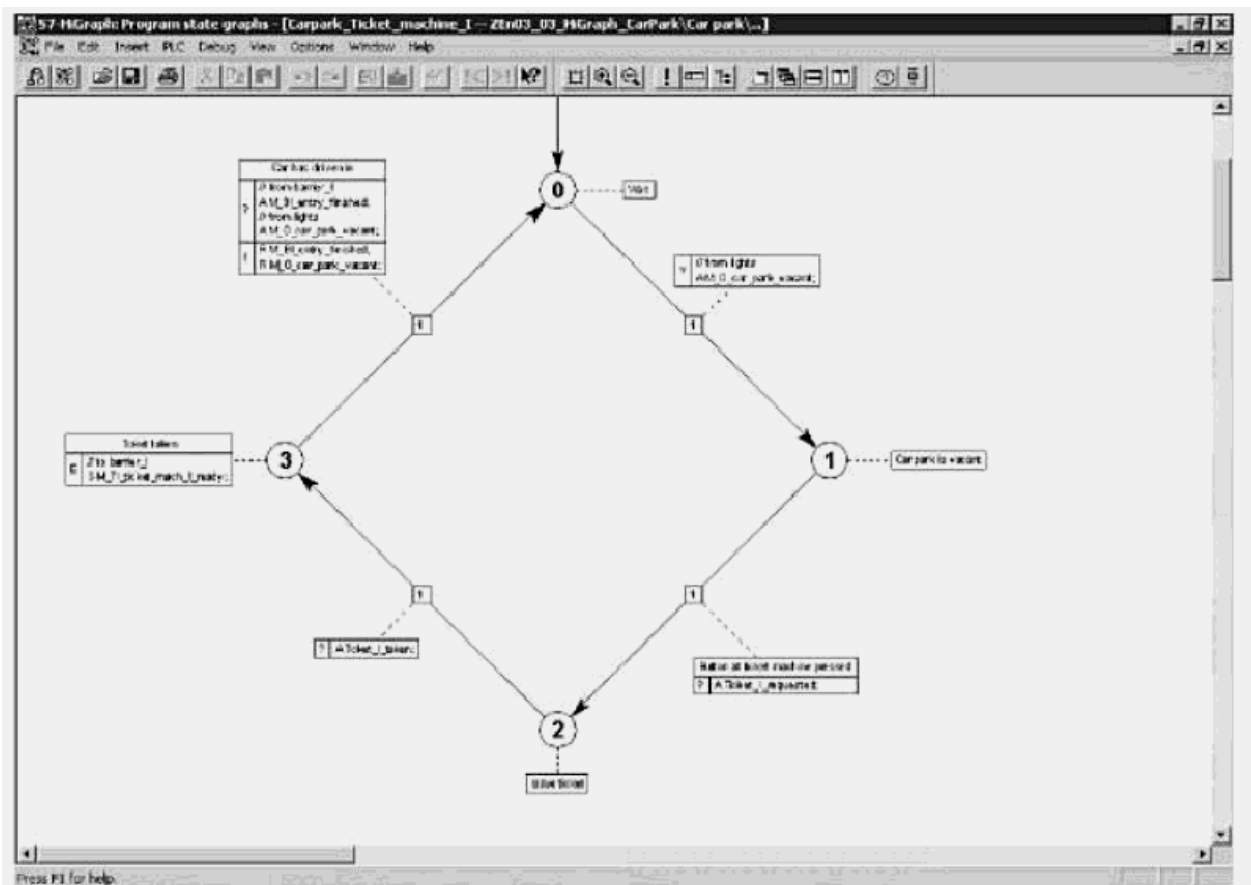
7.5-rasm. S7-SCL (strukturalangan nazorat tili) ning matnli til oynasi.



S7-HiGraph

S7-HiGraph mashinali usuli yoki diagramma holatida dasturlash asosidagi grafik til hisoblanadi. HiGrapha sinxron jarayonga judayam to‘g‘ri keladi. Bu usul yordamida tizim ichki holatidan kelib chiqqan holda alohida-alohida avtanom funksional bloklarga ajratiladi.

Har bir funksional blokning holatidan kelib chiqqan holda blok holat grafi deb tafsivlanadi, o‘tish esa holatlar grafi bo‘yicha aniqlanadi.



7.6-rasm. S7-HiGraph mashinali dasturlash tili oynasi.

Nazorat savollari

1. S7-300/S7-1200/S7-1500 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi?
2. Siemens kontrollerlarining asosiy xususiyati nimada?
3. Honeywell kompaniyasi kontrollerlari afzalligi nimada?
4. Siemens kontrollerlarining asosiy ustunliklari nimada?

Test

MIKROKONTROLLERLAR, MIKROEHM SHAXSIY KOMPYUTERLARNI SINFLARI VA ARXITEKTURALARI.

1. Doimiy programmalar ushbu KIS qaysi biriga joylashtiriladi

- ☒ A) Qiymatlar xotirasi
- ☐ B) Programmalashtiriladigan xotira
- ☐ C) Mikroprotssessor
- ☐ D) Doimiy xotira
- ☐ E) To'g'ri javob yo'q

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

- ☐ A) O'zgaruvchan xotirani
- ☐ B) Doimiy xotirani
- ☐ C) Qayta yoziladigan xotirani
- ☐ D) Vergulli o'zgaruvchan qurilmani
- ☐ E) A va B javob

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

- ☐ a) Doimiy operativ xotirani;
- ☐ b) Operasion sistemani xotirasini;
- ☐ c) Umumiy xotirani;
- ☐ d) Operativ xotirani;
- ☐ e) Barchasi to'g'ri.

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

- ☐ a) Operativ xotiraga ;
- ☐ b) DXQ (PZU);
- ☐ c) Mikroprosessorga.
- ☐ d) Tranzistorli qurilmaga;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

5. Mikro EHM ga qiymatlar joylashtiriladi?

- ☐ a) Vaqtincha
- ☐ b) Doimo
- ☐ c) Doimo va vaqtincha

- ☐ d) Faqatgina doimo
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

6. DXQ (PZU) ga programma joylashtiriladi

- ☐ a) Vaqtincha
- ☐ b) Doimo
- ☐ c) Doimo va vaqtincha
- ☐ d) Programma bajarib bo'lingunicha
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

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

- ☐ a) Port;
- ☐ b) Vaqt datchigi;
- ☐ c) Monitor;
- ☐ d) Klaviatura;
- ☐ e) Barchasi.

8. Tipik mikroEHM nechta asosiy qurilmadan tashkil topgan.

- ☐ a) 2 ;
- ☐ b) 3 ;
- ☐ c) 4 ;
- ☐ d) 5 ;
- ☐ e) 8 .

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

- ☐ a) Adresli;
- ☐ b) Qiymatlar;
- ☐ c) Boshqarish;
- ☐ d) qiymatlar va adreslar;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q .

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

- ☐ a) qiymatlar shinasini
- ☐ b) boshqarish va sinxronizatsiyalash bloki
- ☐ c) buyruqlar deshifratori

- ☐ d) holat registri
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

11. Xotiradan olinadigan amallar kodini (KOP) adresini qaysi blok ko'rsatadi?

- ☐ a) Xotiradan olinadigan amallar
- ☐ b) bajaruvchi va sinxronizasiyalov-chi seksiya(blok) ;
- ☐ c) Buyruqlar deshifratori
- ☐ d) buyruqlar sanagichi
- ☐ e) Barchasi .

12. Holat registri qaysi blok bilan qattiq bog'langan?

- ☐ a) ALQ (ALU)
- ☐ b) akkumulyator bilan
- ☐ c) buyruqlar shifratori bilan
- ☐ d) buyruqlar sanagichi bilan
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

13. Markaziy prosessor qanday integral sxema?

- ☐ a) operativ xotira qurilmasi (OXQ)
- ☐ b) doimiy xotira qurilmasi (DXQ)
- ☐ c) mikroprosessor
- ☐ d) tranzistorlar bloki
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

14. Tipik MikroEHM ni uchta tipik bog'lanishini ayting?

- ☐ a) adreslar shinasini, qiymatlar shinasini, boshqaruvchi shina
- ☐ b) adreslar shinasini, qiymatlar shinasini, elektro'tkazuvchilar
- ☐ c) adreslar shinasini, qiymatlar shinasini, peremichka
- ☐ d) adreslar shinasini, qiymatlar shinasini, p-n bog'lanish
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

15. Stek qanday ketma-ket tipda qayta ishlaydigan xotira oblastidir:

- ☐ a) PUSH;
- ☐ b) CALL;
- ☐ c) LIFO ;
- ☐ d) OFIL;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

16. Tipik MP maxsus bo'lgan 16 razryadli registrni nomini ayting?

- ☐ a) Adreslar qiymatlar;
- ☐ b) RS buyruqlar sanagichi;
- ☐ c) SP-stek ko'rsatkichi;
- ☐ d) VS registrlari;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

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;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

18. Akkumlyatordan MP xotira quril-masiga kodlangan ma'lumot qaysi shina orqali uzatiladi?

- ☐ a) adreslar;
- ☐ b) qiymatlar;
- ☐ c) boshqaruvchi;
- ☐ d) adreslar va qiymatlar;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

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 inter-feyslardan, doimiy va o'zga-ruvchan katta xotira qurilmalar-dan, vaqt intervallarini tashkil etuvchi, boshqaruvchi qurilmalardan hamda programma asosida ishlovchi katta integral` sxemadir.
- ☐ c) A+ ichki registrlardan tuzilgan tugallangan katta integral sxemadir
- ☐ d) B+ichki registrlardan tuzilgan katta integral sxemadir
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q.

20. Mikroprosessorlarni sinflari?

- ☐ a) Yaratilish texnologiyasi bo'yicha, qiy-matlar shinasini,adreslar shinasini razryadligi bo'yi-cha, ichki registr-larni soni bo'yi-cha, 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 sohasi bo'yicha, ishchi haroratining oralig'i bo'yicha va <> punkti.

- ☐ d) A+B+C punktlar
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

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.
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

22. KR580 seriyali mikroprossessorlarni tarkibiga kiruvchi KIS lar

- ☐ a) KR580VA80A, KR580VA55; KR580VA51; KR580GF24.
- ☐ b) KR580VA80A; KR580VI53; KR580VH59; KR580GF24.
- ☐ c) KR580VA80A; KR580VT57.
- ☐ d) A+B+C larni hammasi
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

23. Mikroprossessor (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) To'g'ri javob yo'q
- ☐ e) Barchasi.

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
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

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
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

26. MP va MPK lar arxitekturasiga ko'ra necha xil bo'ladi?

- ☐ a) 1;
- ☐ b) 2 ;
- ☐ c) 3 ;
- ☐ d) 4 ;
- ☐ e) 5.

27. Seksiyali MP larga qaysilar kiradi?

- ☐ a) 1810, 1801 va boshqalar ;
- ☐ b) 1816, 1824, boshqalar ;
- ☐ c) 1810, 1816, 1801 va boshqalar;
- ☐ d) 589, 1804, 1808 va boshqalar ;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q.

28. MPBSSi ichida necha xil turdagi signallarni uzatish uchun xizmat qiluvchi shinalar mavjud?

- ☐ a) 2 ;
- ☐ b) 3 ;
- ☐ c) 4 ;
- ☐ d) 5 ;
- ☐ e) 6.

29. Manbaga bog'lik xotira turi bu-?

- ☐ a) PZU;
- ☐ b) OZU;
- ☐ c) OZU, PPZU;
- ☐ d) A,B;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q.

30. Manbaga bog'lik bo'lmagan xotira bu-?

- ☐ a) PPZU ;

- ☐ b) OZU;
- ☐ c) PZU, PPZU;
- ☐ d) Registr;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

31. Qayta programmalashtiriladigan xotira bu-?

- ☐ a) PPZU;
- ☐ b) OZU ;
- ☐ c) PZU ;
- ☐ d) PZU, OZU ;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q .

32. OZU necha xil bo'ladi?

- ☐ a) 2 ;
- ☐ b) 3 ;
- ☐ c) 4;
- ☐ d) 5;
- ☐ e) 6;

33. Registr bu -?

- ☐ a) kirishdagi impulsar 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;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q.

34. MPBS da qo'llaniladigan xotira turlari ?

- ☐ a) doimiy va operativ ;
- ☐ b) ichki va tashqi ;
- ☐ c) doimiy ;
- ☐ d) A, B ;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q.

35. Tashqi xotira turlariga nimalar kiradi?

- ☐ a) disketa, protsessor, displey;
- ☐ b) vinchester, disketa, klaviatura ;

- ☐ c) disketa, vinchestr, magnit lentasi, kompakt disk ;
- ☐ d) disketa, sichqoncha ;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q.

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

- ☐ a) ketma-ket, tezkorligini.
- ☐ b) parallel, tezkorligini.
- ☐ c) dinamik, tezkorligini;
- ☐ d) hamma javob to'g'ri.
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q.

37. MPBSSi ichida necha xil turdagi signallarni uzatuvchi shinalar mavjud?

☒ **a) 1**

- ☐ b) 2
- ☐ c) 3
- ☒ d) 4
- ☐ e) 5

38. OZU necha xil bo'ladi?;

- ☐ a) 8;
- ☐ b) 6;
- ☒ c) 4;
- ☐ d) 2;
- ☐ e) 3.

39. 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 inter-feyslardan, doimiy va o'zga-ruvchan katta xotira qurilmalar-dan, vaqt intervallarini tashkil etuvchi, boshqaruvchi qurilmalardan hamda programma asosida ishlovchi katta integral` sxemadir ;
 - ☐ c) A+ ichki registrlardan tuzilgan tugallangan katta integral sxemadir ;
 - ☒ d) B+ichki registrlardan tuzilgan katta integral sxemadir ;
 - ☐ e) To'g'ri javob yo'q.
-

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

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

- ☐ A) registr soni
- ☐ B) Mikroprosessor soni
- ☐ C) Operandlar
- ☐ D) OZU
- ☐ E) To'g'ri javob yo'q

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

- ☐ A) 4 yoki 8
- ☐ B) 1 yoki 2
- ☐ C) 3 yoki 4
- ☐ D) 6 yoki 8
- ☐ E) A va B javob

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

- ☐ a) Kontroller;
- ☐ b) Mikroprosessor;
- ☐ c) registr;
- ☐ d) OZU;
- ☐ e) Barchasi to'g'ri.

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

- ☐ a) adresi ;
- ☐ b) Mikroprogrammasi;
- ☐ c) registri.
- ☐ d) to'g'ri javob yo'q;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

5. Doimiy xotira qurilmasi (DXQ) yoki qayta programmalash-tiriladigan 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
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

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

- ☐ a) teskari sarf
- ☐ b) mashina takti
- ☐ c) mashina davri
- ☐ d) Barcha javob to'g'ri
- ☐ e) 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;
- ☐ e) Barcha javob to'g'ri.

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

- ☐ a) faqat o'qishga ;
- ☐ b) faqat yozishga;
- ☐ c) o'qishga va yozishga;
- ☐ d) o'chirishga;
- ☐ e) Barcha javob to'g'ri.

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;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q .

10. Programmallashtirila-digan universal kontroller ... asosida amalga oshiriladi.

- ☐ a) bitta kristalli KIS ko'rinishi
- ☐ b) bitta kristalli KIS ko'rini-shida yoki seksiyali ulangan mikroprotses-sorli KIS komplektlari
- ☐ c) seksiyali ulangan mikroprotses-sorli KIS komplektlari
- ☐ d) Barcha javob to'g'ri.
- ☐ e) 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) To'g'ri javob yo'q
- ☐ e) Barchasi .

12. Inkrementli sanagichning qiymati navbatdagi mikroko-manda bajarilgan-dan keyin ... ko'payadi.

- ☐ a) 8 ga
- ☐ b) 4 ga
- ☐ c) 1 ga
- ☐ d) 2 ga
- ☐ e) 3 ga

13. Mikrooperatsiya zonasi bajarilayotgan amalni kodini o'z ichiga oladi. Mikroprogrammalashtirish amaliyotida mikro-operatsiyalar zonasi alohida kodlashning asosiy strategiyasi bor:

- ☐ a) nominal kodlash
- ☐ b) faqat minimal kodlash
- ☐ c) faqat maksimal kodlash
- ☐ d) minimal va maksimal kodlash
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

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
- ☐ e) 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;
- ☐ e) A va B

16. Mikrokomandalar adreslarini ishlab chiquvchi blok navbatdagi mikrokomandaning ... tashkil etish uchun mo'ljallangan.

- ☐ a) adresini;
- ☐ b) programmasi;
- ☐ c) boshqaruvini;
- ☐ d) barcha javoblar to'g'ri;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

17. mikroprogrammali boshqaruvchi qurilma-ning umumlashtirilgan sxemasida, qurilma qaysi bloklarni o'z ichiga oladi:

- ☐ a) mikroprogrammalarning xotira bloki va mikrokomanda adreslarini ishlab chiquvchi blok
- ☐ b) mikrokomandalar deshifratori-ning bloki;
- ☐ c) sinxronizatsiyalovchi blok;
- ☐ d) barcha javoblar to'g'ri;
- ☐ e) A va B

18. Navbatdagi adresni aniqlash uchun eng oddiy qurilma.

- ☐ a) inkrementli sanagich;
- ☐ b) Mikroprotssessor;
- ☐ c) OZU;
- ☐ d) PZU;
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q

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
- ☐ e) To'g'ri javob yo'q.

20. Maksimal kodlanadigan mikrokomandalar nimalarga ega?

- ☐ a) maksimal zaryadga.
 - ☐ b) 0 zaryadga.
 - ☐ c) katta zaryadlarga.
 - ☐ d) kichkina razryadlarga
 - ☐ e) To'g'ri javob yo'q
-