

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLIY TA’LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI
TASHKIL ETISH BOSH ILMIIY-METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**“ELEKTRONIKA VA ASBOBSOZLIK” VA “ELEKTRON
APPARATURALARNI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI”**

yo’nalishlari uchun

**“ELEKTRON APPARATLARNI ISHLAB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASI”**

moduli bo’yicha

O’ Q U V – U S L U B I Y M A J M U A

Toshkent - 2023

Mazkur o'quv-uchubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2021 yil 25 dekabrda 538 sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv dastur asosida tayyorlandi

Tuzuvchi: TDTU "Elektron uskunalarni ishlab chiqarish texnologiyasi" kafedrasida dots.f-m.f.n. A.Xaydarov

Taqrizchi TDTU "Elektron uskunalarni ishlab chiqarish texnologiyasi" kafedrasida dots.Gaibnazarov

O'quv-uchubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021 yil 29 dekabrda 4 sonli yig'ilishida ko'rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR	4
II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI	10
III. NAZARIY MATERIALLAR.....	12
IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI	85
V. GLOSSARIY	117
VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR.....	120

I. IShChI DASTUR

Kirish

Dastur O'zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktyabr "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontseptsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabr "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Ushbu ishchi o'quv dastur bo'yicha elektron qurilmalarni ishlab chiqishning asosiy tamoyillari va bosqichlari, mikrokontrollerlarning asosiy parametrlari va ularning xususiyatlari, virtual modellashtirish dasturi "Multisim" modellashtirish dasturi, asturda turli qiyinlikdagi sxemalar yig'ish va modellashtirish, "Proteus ISIS Professional" modellashtirish dasturi, "Proteus ARES Professional" dasturida pechat platalarini tayyorlash, "MikroC PRO for PIC" modellashtirish dasturi, "Flowcode" dasturi bilan tanishish va asosiy buyruqlarni o'rganish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirishni nazarda tutadi.

Modulning maqsadi va vazifalari

"Elektron apparaturalarni ishlab chiqarish texnologiyasi" modulining maqsadi:

Elektron texnikaning dolzarb muammolari, konstruktsiyalash jarayonining mohiyati, zamonaviy loyihalashning asosiy vazifalari, o'lchov nazariyasining axborot va algoritmik ta'minoti, o'lchov texnikasining asosiy parametrlari va ularning xususiyatlari va elektron sxemalarni hisoblash bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirish.

"Elektron apparaturalarni ishlab chiqarish texnologiyasi" modulining vazifalari:

- ✓ elektron texnikaning dolzarb muammolarini;
- ✓ konstruktsiyalash jarayonining mohiyati, zamonaviy loyihalashni;
- ✓ o'lchov nazariyasining axborot va algoritmik ta'minotini;
- ✓ o'lchov texnikasining asosiy parametrlari va ularning xususiyatlarini;
- ✓ elektron sxemalarni hisoblash uchun modellashtirish dasturlarini;
- ✓ elektron sxemalarni hisoblashda modellashtirishning turli rejimlari bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirish.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va

kompetentsiyalariga qo'yiladigan talablar.

“Elektron apparaturalarni ishlab chiqarish texnologiyasi” modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- ✓ elektron texnikaning dolzarb muammolarini;
- ✓ konstruktsiyalash jarayonining mohiyati, zamonaviy loyihalashning asosiy vazifalarini;
- ✓ o'lchov nazariyasining axborot va algoritmik ta'minotini;
- ✓ qurilma va tizimlarni loyihalashga tizimli yondashish;
- ✓ o'lchov texnikasining asosiy ko'rsatkichlari va o'lchash usullarini tahlil qilish;
- ✓ ko'pfaktorli o'lchov tajribalarni o'tkazishni rejalashtirish;
- ✓ turli maqsadlarda qo'llaniladigan elektron sxemalar tarkibini tanlash va tahlil qilish;
- ✓ o'lchov texnikasining asosiy parametrlari va ularning xususiyatlarini;
- ✓ elektron sxemalarni hisoblash uchun modellashtirish dasturlarini;
- ✓ elektron sxemalarni hisoblashda modellashtirishning turli rejimlarini bilishi lozim.

Tinglovchi:

- ✓ namunaviy zahira elementlarini konstruktsiyalash;
- ✓ qurilma va tizimlarni loyihalash va optimallashtirish;
- ✓ o'lchov kanallarining tarkibi va ularning statik va dinamik xususiyatlarini aniqlash;
- ✓ axborot-o'lchov tizimlarini loyihalash;
- ✓ elektronika elementlarini tanlash;
- ✓ elektron asboblarning ishlash rejimlarini aniqlash;
- ✓ zamonaviy tizimlarni tashkillashtirish *ko'nikmalariga ega bo'lishi lozim.*

Tinglovchi:

- ✓ konstruktsiyalash usullarini qo'llash;
- ✓ turli xildagi qurilmalarni konstruktsiyasi va tizimlariga bo'lgan talablarni aniqlash;
- ✓ teleo'lchov tizimlarini loyihalash;
- ✓ o'lchov kanallarini tahlil va sintez qilish;
- ✓ diskret elektron texnika asboblardan foydalanish;
- ✓ mikroelektron asboblardan foydalanish;
- ✓ sanoatda foydalanish uchun elektron qurilmalarni tanlash *malakalariga ega bo'lishi zarur.*

Tinglovchi:

- ✓ qurilma va tizimlarni loyihalashga tizimli yondashish;
- ✓ o'lchov texnikasining asosiy ko'rsatkichlari va o'lchash usullarini tahlil qilish;
- ✓ ko'pfaktorli o'lchov tajribalarni o'tkazishni rejalashtirish;
- ✓ turli maqsadlarda qo'llaniladigan elektron sxemalar tarkibini tanlash va tahlil qilish;
- ✓ "Elektron uskunalarni ishlab chiqarish texnologiyasi" yo'nalishi fanlarini o'qitishga innovatsion texnologiyalarni joriy etish;
- ✓ "Elektron uskunalarni ishlab chiqarish texnologiyasi" yo'nalishida elektronika asboblari va qurilmalarini yaratish *kompetentsiyalariga* ega bo'lishi lozim.

Modulning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uzviyligi

"Elektron apparaturalarni ishlab chiqarish texnologiyasi" moduli o'quv rejadagi quyidagi fanlar bilan bog'liq: "Kvant-mexanik xisoblash usullari" va "Elektron apparatlarining ishonchligin hisoblash usullari".

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar elektron komponentlar, qurilmalarni o'rganish, amalda qo'llash va baholashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		jami	Nazaiy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Elektron qurilmalarni ishlab chiqishning asosiy tamoyillari va bosqichlari. Mikrokontrollerlarning asosiy parametrlari va ularning xususiyatlari	8	2	2	4
2.	Vertual modellashtirish dasturi "Multisim" modellashtirish dasturi. Dasturda turli qiyinlikdagi sxemalar yig'ish va modellashtirish.	4	2	2	
3.	"Proteus ISIS Professional" modellashtirish dasturi. "Proteus ARES Professional" dasturida pechat platalarini tayyorlash.	6	2	4	
4.	"MikroC PRO for PIC" modellashtirish dasturi. Dasturda turli qiyinlikdagi dasturlarni yaratish.	4	2	2	
5.	"Flowcode" dasturi bilan tanishish. Asosiy buyruqlarni o'rganish.	2		2	

Jami:	24	8	12	4
--------------	-----------	----------	-----------	----------

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Elektron qurilmalarni ishlab chiqishning asosiy tamoyillari va bosqichlari. Mikrokontrollerlarning asosiy parametrlari va ularning xususiyatlari.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha qisqacha tarixiy ma'lumot. Elektron qurilmalarni ishlab chiqarish texnikasi fanining maqsadi va vazifalari. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. Avtomatik boshqarish nazariyasining asosiy tushunchalari. Mikroprotsessorni paydo bo'lish sabablari, rivojlanish tarixi. Mikroprotsessorning tuzilishi. Mikrokontrollerlar haqida umumiy ma'lumotlar. Xucuciyati va qo'llanilishi.

2-mavzu: Vertual modellashtirish dasturi "Nachalo Elektronika". Nachalo Elektronika modellashtirish dasturi.

Multisim haqida umumiy tushunchalar. Multisim dacturiy kompleksi va uning dacturiy kompleksining qicqacha tavsifi.

Modellash dacturining tarkibi. Multisim dacturining interfeysi. Ultiboard dacturiy kompleksi va uning dacturiy kompleksining qicqacha tavsifi. Ultiboard dacturining interfeysi.

3-mavzu: "Proteus ISIS Professional" modellashtirish dasturi. "Proteus ARES Professional" dasturida pechat platalarini tayyorlash.

"Proteus ISIS Professional" dasturiy kompleksi. "Proteus ISIS Professional" dasturiy kompleksining qisqacha tavsifi. Modellash dacturining tarkibi. "Proteus ISIS Professional" dacturining interfeysi.

4-mavzu: "MikroC PRO for PIC" modellashtirish dasturi. Dasturda turli qiyinlikdagi dasturlarni yaratish.

"MikroC PRO for PIC" haqida umumiy tushunchalar. "MikroC PRO for PIC" loyihalash muhiti. "MikroC PRO for PIC" da yangi loyixa yaratish. PIC16F876A kontrolleri xaqida ma'lumot.

AMALIY MASHG'ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot: Elektron qurilmalarni ishlab chiqishning asosiy tamoyillari va bosqichlari. Mikrokontrollerlarning asosiy parametrlari va ularning xususiyatlari.

Elektron qurilmalarni ishlab chiqish fanlarini o'qitishda kompyuter texnologiyalarining ahamiyati va ulardan foydalanish. "Nachalo Elektronika" dasturi. "Nachalo Elektronika" dasturlarda elektron qurilmalarni modellashtirish va hisoblash.

2-amaliy mashg'ulot: Vertual modellashtirish dasturi "Multisim" modellashtirish dasturi. Dasturda turli qiyinlikdagi sxemalar yig'ish va modellashtirish.

“Multisim” modellashtirish dasturini o’rgani. Simmetrik Multivibratorning tuzilish sxemasini o’rganish, uning ishlashini har xil rejimlarda tadqiq etish.

3- amaliy mashg’ulot: “Proteus ISIS Professional” dasturi va bu dasturlarning Elektron qurilmalarni ishlab chiqish masalalarini hal qilishdagi o’rni.

“Proteus ISIS Professional” dasturi to’g’risida dastlabki ma’lumotlar, dasturning boshqa dasturlardan farqi va bu dastur bilan ishlashni o’rganish, dasturning kamchiliklari va afzalliklari, bu dasturda mikrokontrollerlar qurilmalarini modellashtirish.

4- amaliy mashg’ulot: “MikroC PRO for PIC” dasturi va bu dasturlarning Elektron qurilmalarni ishlab chiqish masalalarini hal qilishdagi o’rni.

“MikroC PRO for PIC” dasturi to’g’risida dastlabki ma’lumotlar, dasturning boshqa dasturlardan farqi va bu dastur bilan ishlashni o’rganish, dasturning kamchiliklari va afzalliklari, bu dasturda mikrokontrollerlar qurilmalari uchun dasturlar tuzish va ularni modellashtirish.

5- amaliy mashg’ulot: “Flowcode” dasturi bilan tanishish. Asosiy buyruqlarni o’rganish.

“Flowcode” dasturi to’g’risida dastlabki ma’lumotlar, bu dastur bilan tanishish va uni o’rganish. dasturlarda elektron qurilmalarni modellashtirish va hisoblash.

KO’CHMA MASHG’ULOT MAZMUNI

Mavzu: Elektron qurilmalarni ishlab chiqishning asosiy tamoyillari va bosqichlari. Mikrokontrollerlarning asosiy parametrlari va ularning xususiyatlari.

Ko’chma mashg’ulotni tinglovchilarni TDTU “Elektron apparaturalarni ishlab chiqarish texnologiyasi” kafedrasining laboratoriya xonasida o’tkazish rejalashtirilgan.

TA’LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta’limni tashkil etish shakllari aniq o’quv material mazmuni ustida ishlayotganda o’qituvchini tinglovchilar bilan o’zaro harakatini tartiblashtirishni, yo’lga qo’yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o’qitish jarayonida quyidagi ta’limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ✓ ma’ruza;
- ✓ amaliy mashg’ulot;
- ✓ ko’chma mashg’ulot.

O’quv ishini tashkil etish usuliga ko’ra:

- ✓ jamoaviy;
- ✓ guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- ✓ yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o'qituvchi guruhlarining bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o'quv maqsadiga erishish uchun o'zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o'quv topshirig'ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o'quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (3tadan – 7 tagacha ishtirokchi) faol rol o'ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta'limni tashkil etish shaklidir. O'qitish metodiga ko'ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo'lish mumkin.

Bir turdagi guruhli ish o'quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi.

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta'lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA'LIM METODLARI

Zamonaviy fan, texnika va texnologiyalarni rivojlantirish asosida kadrlar tayyorlashning takomillashgan tizimini yaratish mamlakatni taraqqiy ettirishning eng muhim sharti hisoblanadi. Yurtimizda texnik ta'limda o'qitish texnologiyalari yuksak pedagogik tamoyillarga asoslangandir. Shuning uchun ham ta'lim jarayonida qo'llanilishi lozim bo'lgan pedagogik texnologiyalarni tinglovchining o'ziga xos shaxsiy xususiyatlarini hisobga olgan holda, mustaqil, faol bilim olish faoliyatini tashkil etishga qaratish asosiy jihatlardan hisoblanadi. Shundan kelib chiqqan holda, modul fanlarining O'quv-uslubiy majmualarini yaratishda zaruriy komponent hisoblangan ta'lim texnologiyalarini loyihalashtirishda va uning universal ko'rinishini yaratishda asosiy e'tibor quyidagilarga qaratiladi:

- Tarmoq markazida tahsil olayotgan tinglovchilarning muqaddam amaliy tajriba va ko'nikmalarga ega ekanligini inobatga olib, ularni ishlab chiqarishga yanada yo'naltirish, moslashtirish maqsadida mutaxassislik fanlaridan chuqurroq bilimlarni berish, zamonaviy boshqaruv kadrlariga xos bo'lgan malaka ko'nikmalarini shakllantirish;
- tinglovchilarni ilmiy-tadqiqot faoliyatiga tayyorlash, sababiy bog'liqlikda ilmiy xulosalar yasashga o'rgatish, har qanday masalaga tanqidiy, tahliliy va ijodiy yondashish va mushohada yuritish sirlari bilan qurollantirish, o'z mutaxassisliklari bo'yicha ijtimoiy-iqtisodiy prognozlarni amalga oshirish bilan bog'liq bo'lgan zamonaviy bilimlarni etkazish;
- pedagogik faoliyatga yo'naltirish bilan bog'liq bo'lgan ta'limning ustuvor usul va vositalarini o'rgatishdan iborat.

Tinglovchilarga berilayotgan zamonaviy nazariy bilimlar, ularning amaliy orttirgan ko'nikmalarini yanada boyitishga xizmat qilishi lozim. Tinglovchilarning ish o'rinlarini saqlagan holda ta'lim olishlari va ish joylarida ularni soha mutaxassislari ekanligini e'tiborga olib, ularni asosan boshqaruv bilan bog'liq, ya'ni jamoani yagona maqsad sari etaklash, tezkor qarorlarni qabul qilish bilan bog'liq majmuaviy bilimlar bilan qurollantirish lozim bo'ladi.

Yuqorida aytilgan jarayonlarni mantiqiy ketma-ketlikda taqdim etish uchun modul fanlarning o'quv-uslubiy majmualarini yaratishda zaruriy komponent bo'lmish, ta'lim texnologiyasining quyidagi kontseptual yondashuvlariga ustuvorlik qaratiladi:

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishini ko'zda tutadi. Bu esa, ta'limni loyihalashtiri-layotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi rahbar kadrlilik faoliyati bilan bog'liq bo'lgan maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondashishni nazarda tutadi.

Tizimli yondashuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliqi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'liqligi va yaxlitligini.

Muzokaralarni o'tkazish jarayonining tuzilishi



Суббатли yondashuv. Бу yondashuv o'quv jarayoni ishtirokchilarining psixologik birligi va o'zaro munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi o'rtasida demokratik, tenglik, hamkorlik kabi o'zaro sub'ektiv munosabatlarga, faoliyat maqsadi va mazmunini birgalikda shakllantirish va erishilgan natijalarni baholashga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish asosida ta'lim oluvchilarning o'zaro faoliyatini tashkil etish usullaridan biridir. Bu jarayon ilmiy bilimlarni haqqoniy qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini aniqlash, dialektik tafakkurni va ularni amaliy faoliyatda ijodiy qo'llashni shakllantirishni ta'minlaydi.

Ta'limni (o'qitishni) tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot, hamkorlik va o'zaro o'qitishga asologan ommaviy, jamoaviy va guruhlarda o'qitish.

Boshqarishning usul va vositalari: o'quv mashg'ulotining bosqichlari, belgilangan maqsadga erishishda pedagog va tinglovchining faoliyati nafaqat auditoriya ishini, balki mustaqil va auditoriyadan tashqari bajarilgan guruh ishlarining nazoratini belgilab beruvchi o'quv mashg'ulotlarini tashkil etish.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'uloti jarayonida (o'quv vazifa va topshiriqlarni bajargani uchun baholash, ta'lim oluvchining har bir o'quv mashg'ulotidagi o'quv faoliyatini baholash) va butun semestr davomida ta'lim natijalarini rejali tarzda kuzatib borishni o'z ichiga oladi.

Muammoni jamoali tarzda hal etishning usullari va vositalari

Muzokaralar

Muzokaralar – aniq tashkil etilga ikki tomon fikrlarining almashinuvi.

“Elpig'ich” metodi

“Elpig'ich” metodi - murakkab, ko'ptarmoqli, mumkin qadar, muammo xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan.

Metodining mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir yo'la axborot beriladi. Ayni paytda, ularning har biri alohida nuqtalardan muhokama etiladi. Masalan, ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari belgilanadi.

Bu interfaol metodi tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'z g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda ixcham bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi.

“Elpig'ich” metodi umumiy mavzuning ayrim tarmoqlarini muhokama qiluvchi kichik guruhlarning, har bir qatnashuvchining, guruhning faol ishlashiga qaratilgan.

“Elpig'ich” metodi umumiy mavzuni o'rganishning turli bosqichlarda qo'llanishi mumkin.

-boshida: o'z bilimlarini erkin faolashtirish;

-mavzuni o'rganish jarayonida: uning asoslarini chuqur fahmlash va anglab etish;

-yakunlash bosqichida: olingan bilimlarni tartibga solish.

“Elpig'ich” metodining afzaligi:

- ✓ kichik guruhlarda ishlash mahorati oshadi;
- ✓ muammolar, vaziyatlarni turli nuqtai nazardan muhokama qilish mahorati shakllanadi;
- ✓ murosali qarorlarni topa olishi;
- ✓ o'zgalar fikrini hurmat qilish;
- ✓ xushmuomalalik;

- ✓ ishga ijodiy yondashish;
- ✓ faollik;
- ✓ muammoga diqqatini jamlay olish mahoratlari shakllanadi.

“Elpig’ich” metodining kamchiligi:

- ✓ ta’lim oluvchilarda yuqori motivatsiya talab etiladi;
- ✓ ko’p vaqt talab etilishi;
- ✓ shavqun siron bo’lishi;
- ✓ baholash qiyinchilik to’g’dirishi.

Mavzuga tadbir’i: kichik guruhlarni shakllantirish va vazifalar berish:

1-guruhga vazifa: “Nachalo Elektronika”. dasturning kamchiliklari va afzalliklari

2-guruhga vazifa: “Multisim” dasturining kamchiliklari va afzalliklari

3-guruhga vazifa: “Crocodile Technology” dasturining kamchiliklari va afzalliklari

4-guruhga vazifa: “Flowcode” dasturining kamchiliklari va afzalliklari

5-guruhga vazifa: “mikroC PRO for PIC” dasturining kamchiliklari va afzalliklarini vatman qog’ozga yozib taqdimot qiladi.

6- guruhga vazifa: “Proteus ISIS Professional” dasturining kamchiliklari va afzalliklarini vatman qog’ozga yozib taqdimot qiladi.

III. Nazariy materiallar

1-mavzu: Elektron qurilmalarni ishlab chiqishning asosiy tamoyillari va bosqichlari. Mikrokontrollerlarning asosiy parametrlari va ularning xususiyatlari.

Reja:

1. Kirish. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha qisqacha tarixiy ma'lumot.
2. Elektron qurilmalarni ishlab chiqarish texnikasi fanining maqsadi va vazifalari.
3. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish.
4. Avtomatik boshqarish nazariyasining asosiy tushunchalari.
5. Mikroprotssorni paydo bo'lish sabablari, rivojlanish tarixi.

Tayanch so'zlar: avtomatlashtirish, kibernetika, avtomatika, ishlab chiqarish jarayoni, texnologik jarayon, boshqarish, rostdash, regulyator, EHM, kompyuter, mikroprotssor, komanda, algoritm, operatsiya, printsip. texnologik jarayon, avtomatlashtirish, boshqarish, kibernetika, boshqarish algoritmi, funktsionallashtirish algoritmi, sistema

1.1 Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha qisqacha tarixiy ma'lumot

Inson, eng avvalo, og'ir jismoniy mehnat turlaridan ozod bo'lishga erishgan. Bu o'rinda u tabiiy energiya manbalaridan foydalangan (suv, shamol va b.). Keyinchalik bug' va elektr mashinalarining yaratilishi va ularning ishlab chiqarishda qo'llanilishi bilan bog'liq bo'lgan (XVIII asr) fan-texnika taraqqiyotining birinchi bosqichi – ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalashtirish fazasi boshlandi. Lekin endi odam har bir stanok va texnologik mashinaga bog'langan bo'lib, undagi ishlab chiqarish protsesslarini kuzatadi (nazorat qiladi), mehnat predmeti parametrlarining maqsadga muvofiq o'zgarishi to'g'risidagi informatsiyalarga ishlov berib, ularni tahlil qilish yo'li bilan texnologik jarayonni boshqarish vazifasini bajarib turadi. Bu davrda odam ishlab chiqarish jarayonining boshqaruvchi elementi bo'lib qoladi. Mashinalashtirilgan ishlab chiqarish jarayonlari endi katta tezlikda o'tadigan bo'ladi, ularni uzluksiz ishlashini turlari ko'payib, murakkablashib bordi. Sanoat uskunalarining kattalashib va kengayib borishi, ular katta aniqlikda ishlashining talab qilinishi, boshqarishni tashkil qilish uchun e'tiborga olinishi kerak bo'ladigan ma'lumotlar sonining juda ko'payib, murakkablashib ketishiga sabab bo'ldi. bunday sharoitda boshqarish funktsiyasini yuqaruvchi odam boshqarish bilan bog'liq bo'lgan bir qator qiyinchiliklarga duch keladi. Endi u ishlab chiqarish jarayonlarining o'tishi to'g'risidagi ma'lumotlarga tez ishlov berib ulgurmaydigan bo'lib qoldi. Shu sababli ma'lumotlar asosida o'z-o'zidan (avtomatik), odamning ishtirokisiz ishlaydigan yordamchi texnik vositalarni yaratish zaruriyati tug'ildi.

Sanoatda qo'llanilishi mumkin bo'lgan eng birinchi texnik vosita rus mexanigi I.I.Polzunov tomonidan (1765 y.) yaratilgan. Bu qurilma bug'

mashinasining bug' qozonidagi suv sathi balandligini bir me'yorda, odam ishtirokisiz saqlab turishga mo'ljallangan qurilma edi.

Ma'lumki qozondagi suv miqdori uning bug'ga aylanishi va suv sarfi sababli kamayadi, natijada undagi bug' bosimi ham o'zgaradi. Bu o'z navbatida bug' mashinasining yomon ishlashiga, uning tezligi o'zgarib turishiga sabab bo'ladi. Shu sababli bug' qozonidagi suv sathi balandligini va bug' mashinasining aylanish tezligini saqlab turish o'sha davrning eng muhim shartlaridan hisoblanardi. Polzunov yaratgan texnik vosita (regulyator) tufayli, odam qozondagi suv sathi balandligini nazorat qilish, agar undagi suv sathi balandligidan kamaysa – suv quyib, ortib ketganda esa qozonga suv kelishini to'xtatib turish jarayonini boshqarib turish funksiyasini boshqarishdan ozod bo'ldi. Endi bu funktsiyani texnik qurilma – regulyator bajaradi.

1784 yilda ingliz mexanigi J.Uatt ikkinchi muammoni hal qildi – bug' mashinasining aylanish tezligini rostlay oladigan avtomatik qurilma – regulyator yaratdi.

Bu ikki texnik qurilma yordamida o'sha vaqtdagi texnologik mashinalarning ishonchli va o'zgarmas tezlikda ishlashi birmuncha ta'minlangan edi. Ushbu avtomatik qurilmalarda mexanik rostlash usuli qo'llanilgan.

XIX asrda elektr rostlagichni yaratilishi elektr lampalarni ishlab chiqarishini avtomatlashtirishga imkon berdi.

1830 yilda elektr releni kashf etilishi bilan elektromexanik rostlash qurilmalarini yaratishga imkon tug'ildi.

XVIII asrda Nartov A.K jaxonda birinchi bo'lib supportni yaratdi. Bungacha stanokda keskich qo'lda ushlangan xolda detalga ishlov berilar edi.

1880 yilda AQSh da birinchi tokarlik stanokni Sensor qurdi.

Bunday avtomatik qurilmalarning yaratilishi va sanoatda qo'llanilishi texnika taraqqiyotining ikkinchi bosqichi – ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish bosqichini boshlanishi bo'ldi. Lekin bu vaqtda avtomatik qurilmalar nazariyasi hali yaratilmagan edi.

Avtomatik qurilmalar nazariyasi va avtomatika fanining yaratilishi hamda rivojlanishida Peterburg texnologiya instituti professori I.A.Vishnegradskiyning 1876-1878 yillarda e'lon qilingan

1. «Bevosita ta'sir qiluvchi regulyatorlar haqida»,
2. «Bilvosita ta'sir qiluvchi regulyatorlar haqida» nomli ikki ilmiy asari katta rol o'ynadi. Shu sababli I.A.Vishnegradskiy avtomatika fani nazariyasining asoschisi bo'lib dunyoga tanilgan.

Fan-texnika taraqqiyotining bu II davrida alohida ob'ektlardagi suyuqlik sathi balandligi, texnologik mashinalarning aylanish tezligi va boshqalarni rostlash kabi eng oddiy operatsiyalarni avtomatik boshqarish uchun xizmat qiladigan, regulyator deb ataladigan texnik qurilmalarni hisoblash, qurish masalasi hal qilindi; texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun xizmat qiladigan lokal (mahalliy) avtomatik sistemalarning eng oddiy turlari yaratildi. Bu davrda o'zaro

ma'lum tartibda bog'langan, belgilangan maqsadga muvofiq bir-biriga ta'sir ko'rsatadigan va o'zining asosiy funksiyasini odam ishtirokisiz bajaradigan, boshqaruvchi (regulyator) va boshqariluvchi (ob'ekt) qismlardan iborat bo'lgan avtomatik boshqarish sistemalari yaratila va takomillasha boshladi.

Elektron lampalar va yarim o'tkazgichlar yaratilishi bilan yanada davriy va murakkab avtomatik boshqarish tizimlari ishlab chiqish mumkin bo'ldi.

1944 yilda EHM yaratilishi natijasida juda murakkab texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishga sharoit tug'ildi. Bunda xisoblash jarayoni, loyixalash, rejalashtirish, ilmiy - tadqiqot, ishlab chiqarish kabi ishlari avtomatlashtirildi.

Sonli dastur yordamida boshqarish tizimlar dasturni tayyorlash, uni boshqarish blokiga kiritish qamda stanok va texnologik jarayonlarni boshqarishni moslashuvchan qildi. Shuningdek o'zi moslashadigan boshqarish tizimlarni yaratilishga imkon tug'ildi.

O'zbekiston Respublikasining rivojlanishida avtomatlashtirish katta rol o'ynayapti. Hozirgi fan - texnika taraqqiyotida EHM larning keng qo'llanilishi, jumladan xar xil sanoat tarmoqlarida, ishlab chiqarishlarda, ilmiy- tadqiqot, loyixalash va rejalashtirish ishlarida, qamda odam - mashina tizimida boshqarish vazifasini amalga oshiradi, avtomatlashtirish faqat texnikaning o'zgarishigagina emas balki jamiyatni ijtimoiy, iqtisodiy va madaniy rivojlanishiga katta ta'sir etadi.

Respublikamizda xam EHM lar barcha ishlab chiqarish tarmoqlarida keng qo'llanilmoqda. Ularga mashinasozlik, avtomobilsozlik, to'qimachilik, qishloq xo'jalik kabi sanoatlar kiradi. Ayniqsa mashinasozlik korxonalarida avtomatlashtirish ishlari muxim axamiyatga ega. Chunki bu sanoat boshqa ishlab chiqarish soxalarining rivojlanishi bilan chambarchas bog'liqdir.

Avtomatlashtirish bilan ish unumdorligi oshadi, maxsulot tan narxi kamayadi, maxsulotning sifati yaxshilanadi va odam og'ir jismoniy ishlardan va murakkab boshqarish ishlaridan ozod qilinadi.

1.2 Elektron qurilmalarni ishlab chiqarish texnikasi fanining maqsadi va vazifalari.

Elektron qurilmalarni ishlab chiqarish texnikasi fani texnik fan bo'lib, sanoatda va boshqa sohalarda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va bu borada qo'llaniladigan mikroprotssessor texnikasi bo'yicha boshlang'ich ma'lumot beradi.

Ushbu fan avtomatikaning asosiy tushunchalari, boshqarish printsiplari, boshqaruvchi tizimlarning turlarini, ularni tasvirlashni hamda tarkibiy qismlarini o'rgatadi. Mikroprotssessor texnikasi bo'yicha esa – mikroprotssessor qurilmasi, uning turlari, komanda (buyruq) tizimlari va ular asosida oddiy algoritmlarni dasturlash usullarini o'rgatadi. Hozirgi kunda zamonaviy texnika vositalarida jarayonlarni avtomatlashtirish tobora keng tadbiiq etib borayotganligi sababli bu fan boshqa maxsus texnika va mutaxassislik fanlariga nazariy asos bo'ladi.

Elektron qurilmalarni ishlab chiqarish texnikasi kursi avtomatik sistemalar nazariyasi va ularni tuzish usullari, avtomatik boshqarish va rostlash

printsipalarini, texnologik parametrlarni o'lchash, avtomatik nazorat, himoya va signallash tizimlarining ilmiy printsiplari va tavsifnomalarini, shuningdek, ularni tuzish uchun qo'llaniladigan texnik vositalar - avtomatika elementlarining tuzilishi, xususiyatlari va qo'llanilishini o'rganadi.

Elektron qurilmalarni ishlab chiqarish texnikasi kursini o'rganishdan asosiy maqsad - ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishni keng rivojlantirish va takomillashtirish asosida texnologik mashinalarning optimal ko'rsatkichlarga ega bo'lishini va shu bilan birga mehnat madaniyatining yuqori bo'lishini ta'minlashdan iborat.

Kursning asosiy vazifasi – bo'lg'usi muhandis-mexaniklar va texnologlarga konstruktor va iqtisodchi muhandislarga avtomatik boshqarish nazariyasi asoslarini o'rgatish, o'lchash metodlari, o'lchov asboblarining tuzilishi va ishlash printsipi, sxemalari va xususiyatlarini tushuntirish; avtomatikaning kontaktli va kontaktsiz elementlarining tuzilishi, ishlash printsipi va tavsifnomalarini o'rgatish va shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik boshqarish, texnologik parametrlarni avtomatik nazorat, himoya va signallash avtomatika tizimlarining sanoatda qo'llanilishi, mikroprotessor texnikasining tuzilishi, ishlashi va qo'llanilish sohalari haqidagi bilimga ega bo'lishlariga ko'maklashishdan iborat.

Elektron qurilmalarni ishlab chiqarish texnikasi fani dinamik sistemalarda mavjud bo'ladigan bog'lanishlar va avtomatik boshqarishlarning umumiy qonunlarini o'rganadigan kibernetikaning texnikaga oid tarmog'i bo'lib, avtomatik tizimlar nazariyasini, ularni hisoblash va qurish printsipalarini o'z ichiga oladi, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun xizmat qiladigan tabiiy fan hisoblanadi.

Kibernetika – grekcha so'z bo'lib, «boshqarish» degan ma'noni bildiradi va uning muhim amaliy ahamiyatga egaligi shundaki, u avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini o'z ichiga oladi.

Kibernetika jonli organlar, jamiyat va mexanizmlardagi boshqarish qonunlari o'zoro o'xshash va umumiy bog'lanishda ekanligini tasdiqlaydigan fandır. Bunda turli fizik tabiatga xos bo'lgan tizimlardagi boshqarish jarayoniga umumiy nuqtai nazardan qaralib, ular uchun boshqarishning yagona matematik nazariyasi yaratilishi mumkinligi aytiladi. Kibernetika avtomatlashtirish fanining nazariy asoslarini o'z ichiga oladi. Kibernetika fani uch asosiy yo'nalishni o'z ichiga oladi.

1. **Texnik kibernetika** - sanoat kibernetikasi (avtomatika). Bunda sanoat ishlab chiqarishi ob'ektlaridagi avtomatik boshqarish jarayonlari va avtomatika qurilmalari o'rganiladi.
2. **Biokibernetika**. Bunda biologik tizimlardagi boshqarish jarayonlari o'rganiladi.
3. **Iqtisodiy kibernetika**. Bunda iqtisodiy tizimlar (xalq xo'jaligi) dagi boshqarish jarayonlari o'rganiladi.

Kibernetika ma'lumotlar va ularni tartibga solish ishlari bilan shug'ullaniladi.

Murakkab dinamik sistemalarni boshqarish haqidagi fan – texnik kibernetika alohida (lokal) avtomatik rostdash sistemalaridan tortib hozirgi vaqtda vujudga kelayotgan murakkab agregat, tsex va zavod ishlab chiqarishini boshqarishning “odam – mashina”dan iborat avtomatlashti-rilgan sistemalarining nazariy asoslarini o’rganadi.

Elektron qurilmalarni ishlab chiqarish texnikasi kursi texnik kibernetikaga tegishli bo’lib, sanoat ishlab chiqarishini avtomatik boshqarish, rostdash va boshqa avtomatlashtirishga oid masalalarni o’rganadi.

1.3 Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish texnika taraqqiyotining asosiy yo’nalishlaridan biri bo’lib, ishlab chiqarish samaradorligini tinimsiz oshirish va mahsulot sifatini yuqori darajalarga ko’tarish uchun xizmat qiladigan omil hisoblanadi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish iborasining izohli lug’atda *“energiya, materiallar, ma’lumotlarni olish, maqsadga muvofiq o’zgartirish, uzatish jarayonlarida odamni qisman yoki to’la ishtirok etishdan ozod qiladigan texnik vositalar, iqtisodiy-matematik metodlar hamda boshqarish tizimlarini ishlab chiqarishda qo’llash”* deb ta’riflanishi fan-texnika taraqqiyotining bu sohasi juda katta iqtisodiy va ijtimoiy mohiyatlarga ega ekanligini ko’rsatadi.

U ijtimoiy ishlab chiqarishning samaradorligini va iqtisodiy rivojlanishning asosiy ko’rsatkichi bo’lmish ishlab chiqarish samaradorligining uzluksiz oshishini ta’minlaydi; jismoniy hamda aqliy mehnat bilan shug’ullanuvchilar orasidagi tavofutni asta-sekin yo’qolishiga olib keladi.

Ishlab chiqarish jarayonlarining ish unumdorligi va mahsulot sifatini oshirish yo’llaridan biri elektron hisoblash mashinalari, robot va kompyuter texnikasi bilan jihozlangan ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdir. Xalq xo’jaligining asosiy tarmoqlarida, jumladan oziq-ovqat hamda kimyo sanoatida alohida mashina, agregat mexanizmlarni avtomatlashtirishdan tsex, texnologik bo’lim va zavodlarni to’liq avtomatlashtirishga o’tilayapti. Natijada texnologik jarayonlarning boshqarishni avtomatlashtirilgan sistemalari (TJABS), korxonalarining boshqarishni avtomatlashtirilgan sistemalari (KABS) hamda to’liq tarmoqlarni boshqarishning avtomatlashtirilgan sistemalari (TTBAS) yaratilmoqda. Ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda odam qo’l mehnatini maxsus avtomatik qurilmalar ishi bilan almashtirish jarayoniga **avtomatlashtirish** deyiladi.

Berilgan xom ashyo yoki yarim fabrikatdan tayyor mahsulot olish uchun yo’naltirilgan ta’sirlar to’plamiga **ishlab chiqarish jarayoni** deyiladi. Har qanday ishlab chiqarish jarayonini quyidagi asosiy elementlarga ajratish mumkin:

1. Oddiy ishchi jarayonlar;
2. Boshqarish operatsiyalari;
3. Nazorat operatsiyalari.

Oddiy ishchi jarayonlari quyidagilardan iborat:

- a) Sof ishchi jarayonlar;

- b) O'rnatish operatsiyalari;
- v) Transport operatsiyalari;
- g) Xizmat ko'rsatish operatsiyalari.

Masalan, non ishlab chiqarish jarayonida sof ishchi jarayoni bo'lib xamirni bo'lish apparatida xamir zuvalalarini olish hisoblanadi. Bu erda o'rnatish operatsiyasida apparatning ma'lum tur yarim fabrikat olish uchun ishchi organlarini o'rnatish tushunilsa, transport operatsiyasida esa xamir zuvalalarini keyingi apparatga (masalan, xamir maydalash apparatiga) transportyor orqali uzatish tushuniladi, xizmat ko'rsatish operatsiyasida esa mashinani o'z vaqtida tozalash yoki yog'lash zarur.

Boshqarish operatsiyasi ikki turga bo'linadi:

1. Jarayonni normal boshqarish;
2. Mashina va mexanizmlarni berilgan talablarni bajarish uchun tuzatish yoki moslash bilan bog'liq o'rnatish operatsiyalari.

Nazorat operatsiyasi quyidagilardan tuzilgan:

- ✓ Jarayon natijalarini berilgan talab bilan muvofiqligini tekshirish;
- ✓ Jarayon borishini berilgan talabdan o'zgargan vaqtda (jarayon kattaliklarini normal qiymatdan o'zgargan vaqtda yoki avariya holatlarida) himoyalash operatsiyasi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini yaxshi olib borish uchun nazorat qamda boshqarish operatsiyalari bir-biri bilan bog'liq olib borilishi zarur. Chunki nazorat operatsiyasini natijalari asosida boshqarish operatsiyalari yaratiladi. Ishlab chiqarishning borishida odamni ishtiroki jarayon borishini nazorat-o'lchov asboblari yordamida kuzatish qamda mashina va mexanizmlar ishini boshqarishdan iboratdir.

Avtomatlashtirish ierarxik strukturaga ko'ra 3 bosqichda olib boriladi:

- 1-bosqich. Xususiy avtomatlashtirish;
- 2-bosqich. Kompleks avtomatlashtirish;
- 3-bosqich. To'liq avtomatlashtirish.

Xususiy avtomatlashtirishda bir-biriga bog'liq bo'lmagan asosiy ishlab chiqarish jarayonlari avtomatlashtiriladi. Bunda alohida agregat, apparat yoki texnologik qurilmalar alohida-alohida avtomatlashtiriladi.

Kompleks avtomatlashtirishda bir-biriga bog'liq bo'lgan asosiy ishlab chiqarish jarayonlari avtomatlashtiriladi. Alohida tsexlar, texnologik bo'lim va texnologik tizimlarini avtomatlashtirish kompleks avtomatlashtirishning mazmuni bo'lib hisoblanadi.

To'liq avtomatlashtirishda esa bir-biriga bog'liq asosiy va yordamchi ishlab chiqarish jarayonlari avtomatlashtiriladi. Bunda ishlab chiqarish korxonasi to'liqligicha avtomatlashtiriladi (zavod-avtomat, tsex-avtomat, restoran-avtomat va hokazolar).

1.4 Avtomatik boshqarish nazariyasining asosiy tushunchalari.

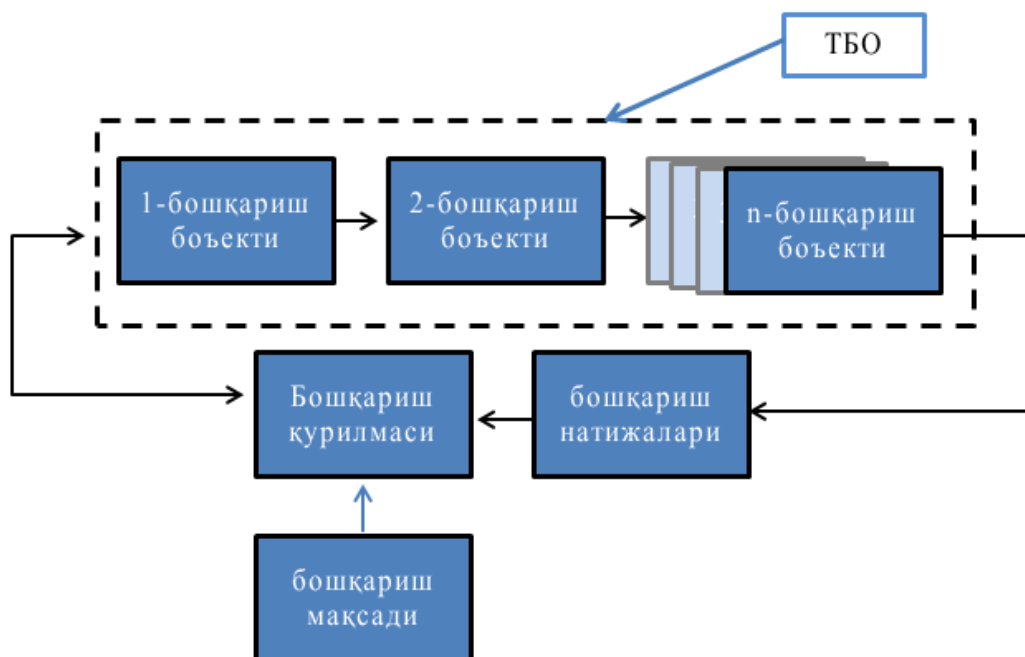
Ilmiy-texnika taraqqiyotining samaradorligini oshirish yo'llaridan biri ishlab chiqarishni avtomatlashtirishdir.

Yangi maqsulot (buyum) tayyorlash uchun yo'nalgan ishlab chiqarish jihozlari kompleksi moddiy va energetik oqimlar xomashyo yoki yarim tayyor mahsulotga ishlov berish va qayta ishlash usullarining vaqt bo'yicha ketma-ket almashishiga **texnologik jarayon** deb ataladi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini to'g'ri kechishi yoki optimal olib borilishi uchun sistemani boshqarish algoritmgaga muvofiq ularga aniq ta'sirlar yuborilishi talab qilinadi. Berilgan funktsionallash algoritmini bajarish uchun boshqariladigan ob'ektga tashqaridan beriladigan ta'sirlar xarakterini aniqlaydigan yozuvlar to'plamiga **boshqarish algoritmi** deyiladi.

Biror bir qurilmada (boshqariladigan ob'ektda) yoki sistemada ishlab chiqarish jarayoni to'g'ri bajarilishini ta'minlaydigan yozuvlar to'plamiga **funktsionallash algoritmi** deyiladi.

Sanoatda sistema texnologik jarayon, agregat, mashina, apparat, qurilma, ishlab chiqarishni nazorat va boshqarish qurilmalarini o'z ichiga oladi. Har qanday ishlab chiqarish jarayonini avtomatik boshqarish sistemasi bir-biri bilan uzviy bog'langan qismlardan iborat: Texnologik boshqarish ob'ekti (TBO) va boshqarish qurilmasi (BQ).



1-rasm. Texnologik ob'ektlarni avtomatik boshqarish sistemasining struktura sxemasi.

Avtomatik sistemalarni kichik va katta sistemalarga bo'lish mumkin. **Kichik sistemalar** ishlab chiqarish jarayoni xossalari bilan aniqlanib u bilan chegaralanadi. **Katta sistemalar** esa kichik sistemalardan son va sifat jihatidan farq qilib, kichik sistemalar to'plamidan iboratdir.

Hozirgi zamon hisoblash texnikasi va avtomatik qurilmalarning rivojlanishi natijasida texnologik jarayonlarda avtomatlashtirilgan boshqarish sistemalari TJABSni qo'llash talab qilinmoqda.

Texnologik boshqarish ob'ekti (TBO) — texnologik jihoz va unda ishlab chiqarish jarayoni reglamentiga muvofiq ravishda kechadigan texnologik jarayonlar to'plamidir. TBO ga quyidagilar kiradi:

1. Texnologik agregat va qurilma (qurilmalar guruhi);
2. TSexlar yoki texnologik maydonlar;
3. Ishlab chiqarish majmuasi.

Qabul qilingan boshqarish kriteriyasiga muvofiq texnologik jarayonlarni boshqarish uchun qo'llaniladigan qurilma texnologik jarayon avtomatlashtirilgan boshqarish sistemasi (TJABS) deyiladi. TJABS boshqarish kriteriyasi — boshqarish ta'siri natijasida texnologik ob'ektni sifatini sonli aniqlaydigan nisbatdir. (Masalan, mahsulot tannarxi, ish unumdorligi, sifat yoki chiqariladigan mahsulotning texnik ko'rsatkichlari).

Texnologik jarayonlarda odamlarning ishtirok etishiga ko'ra avtomatlashtirishni quyidagilarga ajratish mumkin: avtomatik nazorat, avtomatik rostdash va avtomatik boshqarish.

Avtomatik nazorat — texnologik jarayon haqida operativ ma'lumotlarni avtomatik ravishda qabul qilish va uni qayta ishlash uchun kerakli bo'lgan sharoitlarni ta'minlaydi.

Avtomatik nazorat sistemasi (2,a-rasm) o'lchanadigan kattalikni berilgan qiymati bilan taqqoslab, natijai o'lchaydi. O'lchanadigan kattalik X nazorat obekti KO dan datchik D ga beriladi va qulay bo'lgan X qiymatga o'zgartiriladi. X signal taqqoslash elementi TE da X etalon signal bilan taqqoslanadi. Etalon signal X topshiriq bergich TB dan beriladi. Taqqoslash natijasida hosil bo'lgan X3 signal o'lchash asbobi O'A da o'lchanadi. Avtomatik nazorat ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirishning birinchi pog'onasi qisoblanadi. Avtomatik nazorat sistemasi quyidagi vazifalarni bajarishi mumkin:

- ✓ ishlab chiqariladigan mahsulotni va sarflanadigan energiyani hisobini olish;
- ✓ issiqlik, bosim, elektr tok va boshqa ishlab chiqarish jarayonlarining kattaliklarini tekshirib turish;
- ✓ xizmat o'tovchi shaxsni ishlab chiqarish jarayonini borishi to'g'risida ogoh qilish (signallash).

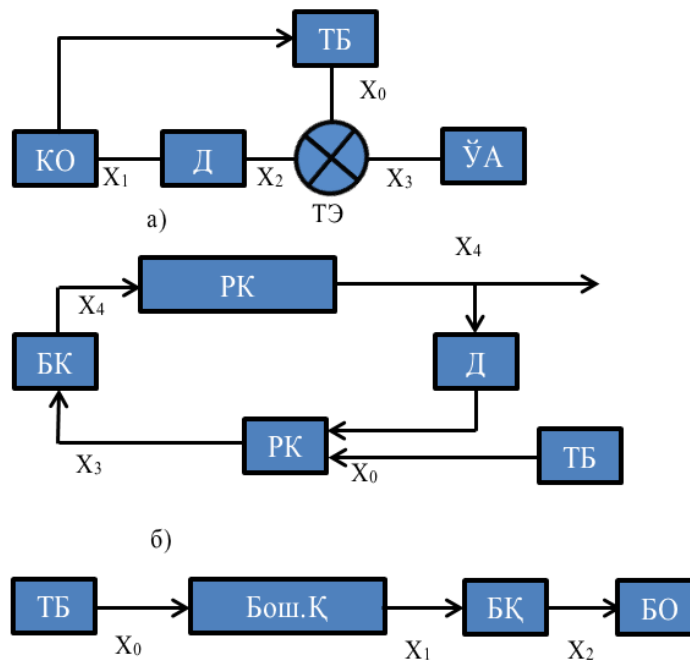
Avtomatik rostdash -texnologik jarayonning rostlanadigan kattaliklarini avtomatik rostlagichlar yordamida texnologik jarayon reglamentida belgilangan qiymatda saqlab turadi yoki oldindan berilgan qonun bo'yicha o'zgartiradi. Bu qolda odam faqat rostdash sistemasining to'g'ri ishlashini nazorat qiladi.

Avtomatik rostdash sistemasi — yopiq dinamik sistema bo'lib (2,b-rasm) teskari bog'lanishga egadir. Bu erda taqqoslash elementiga datchikda o'zgartirilgan X va topshiriq bergichdan X signallar taqqoslanadi, natijasi

avtomatik rostlagichga beriladi. Bu natija $X_1 - X_2$ ga tengdir. Avtomatik rostlash jarayonida shunday rostlovchi ta'sir ishlab chiqarilishi kerakki, natijada X_3 nolga yoki eng kichik songa intilsin ($X_3 \rightarrow 0$).

- a) - avtomatik nazorat sistemasi;
- b) - avtomatik rostlash sistemasi;
- v) - avtomatik boshqarish sistemasi.

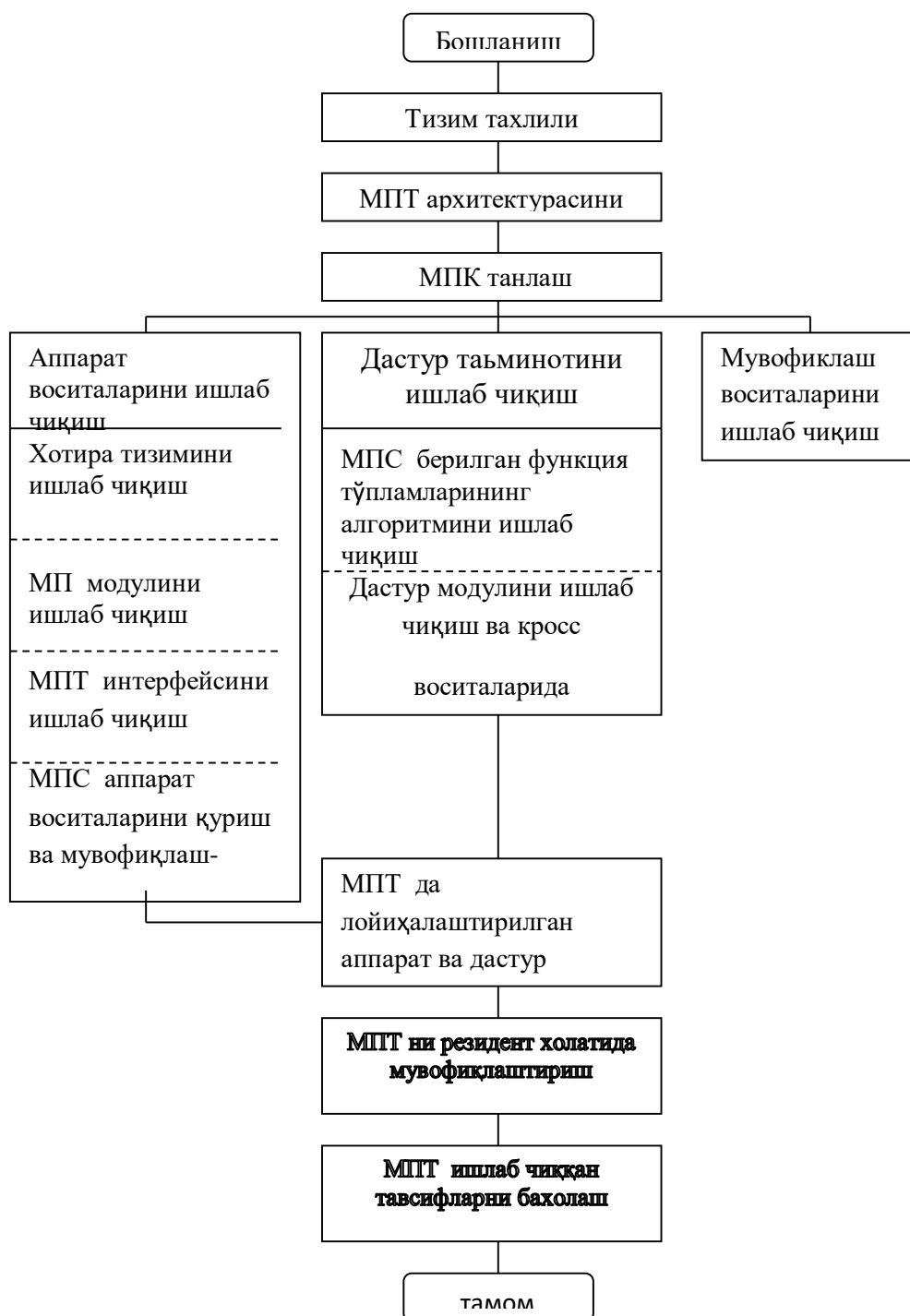
Avtomatik boshqarish — texnologik operatsiyalarni belgilangan ketma-ketlikda avtomatik ravishda bajarilishini va boshqarish ob'ektiga nisbatan ta'sirlarning muayyan muttasilligini topshiriq bergichdan keladigan signal bo'yicha ishlab chiqishdan iborat. Boshqaruvchi qurilma bosh X_0 signalni qabul qilib uni boshqarish signali X ga aylantiradi va bajaruvchi qurilma BQ orqali boshqarish ob'ekti BO ga ta'sir qiladi (2, v - rasm).



2-rasm. Avtomatik sistemalarni funktsional sxemalari.

Ko'pincha mikroprotssessor to'plamlarida (MPT) katta integral sxemalar (KIS) larning yo'qligi sababli funktsiyalarni apparat yo'li bilan sintez qilishga to'g'ri keladi. Loyihalashtirishning keyingi bosqichi uchta asosiy qadamdan iborat bo'lgan MPT ni tanlashni amalga oshirishdir.

1. Dasturiy ta'minot nuqtai nazaridan MPning shunday xossalarini tahlil qilish kerakki, bular buyruqlar to'plami va manzillash usullari, darajalar, umumiy tarkibdagi registrlar soni, stek xotira turi, uzilishlarni qayta ishlash vositalari va xokazo mikrodastur qatlamli, sektsiyaviy MP uchun buyruqlar tizimini tanlash, ularni ishlatish mikrodasturini ishlab chiqish paytida mikrobuyruq formatini tanlash, keyingi mikrobuyruq manzilini shakllantirish mexanizmini yaxshi o'rganib chiqish, kodlarni uzatish taktlari va uzatish paytidagi kechikishlarni e'tiborga olgan xollarda qiyinchilik tug'ilsa, buyruqlar tizimini tanlash lozimdir.



1.1-rasm.MP bazasida qurilmalarni loyihalashtirishning asosiy bosqichlari

2. Tizimli loyihalashtirishdan kelib chiqqan xolda o'zida MP dan tashqari doimiy va operativ xotira qurilmasi (DXK va OHQ) periferiya qurilmalari bilan bog'lik interfeys moduli, xotiraga bevosita ulanishni boshqarish, shinalar shakllantiruvchisi, bufer registrlari, takt generatori, tizim kontrolleri kabi qurilmalarni o'z ichiga olgan MPTni taxlil qilish lozim. Quyida MPTni tanlashga

ta'sir kiluvchi omillar (darajalik, buyruq to'plami, manzillash qurilmasi, MP arxitekturasi, mikrodesturlanish, buyruq bajarish vaqti, seriya va mikroshema to'laligi, xujjatlar va xokazo) ning MPTni ishlab chiqishga ta'siri keltiriladi.

3. Dastur ta'minotini ishlab chiqish va ishga tushirish nuqtai nazaridan belgi tilidan ikkilik ob'ekti, kodga o'tkazuvchi translyator, va narxi sezilarli darajada oshar edi.

MPT apparat vositalarini ishlab chiqish va ishga tushirish bosqichi bilan bir vaqtda bajarilayotgan MPT dastur ta'minotini ishlab chiqish bosqichini kengroq ko'rib chiqamiz. Ushbu bosqichlar nixoyasida apparat va dasturiy vositalarning integratsiyasi va MPT ning rezident xolatida ishga tushirish bajariladi.

Umumiy xossalar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- ✓ tizim echishi lozim bo'lgan muammoning aniq quyilishini,
- ✓ -rezident dastur ta'minoti – xizmatchi dasturlar to'plamining iste'molchining ustuvor dasturi ishlatadigan Mikro EHMda qurilishini,
- ✓ apparat qurilmalari va tashqi signallar ro'yxatini,
- ✓ dasturiy modul aloqalarining sharxini,
- ✓ tashqi qurilmaga qaratilgan interfeys tizimining to'liq sharxini,
- ✓ iste'molchiga kirish va chiqish ko'rsatkichlari sharxi berilgan qo'llanmani oladi.

Ko'pchilik MPTlarning ishlatilishi ancha murakkab muammolarning echilishi bilan bog'lik. Shuning uchun umumiy muammoning bir necha mayda va boshqariluvchi bo'laklarga bo'lish maqsadga muvofiq. Har bir bo'lakning dasturiy qurilmasi blok yoki modul deyiladi.

Murakkab bloklar shu darajada subbloklarga bo'linadiki, har bir subblok ishlash algoritmi etarlicha soddalashtirilgan bo'lsin. Bunday usul tepadan pastga qarab loyihalashtirish deyiladi.

Asosiy bloklar funktsional xossalardan ajratib olinadi va boshqaruv (asosiy dastur) blokining tashqi qurilmalari interfeys blokini, tanaffuslarga ta'sirchanlik blokini, turli ko'rsatkichlarni almashtirish blokini, kirish-chiqish blokini uz ichiga oladi.

Kirish va chiqish qiymatlarining formatini, oralik va yakuniy natija formatini, ko'rsatkichlarning xotirada joylashtirish usulini tanlay bilish va kaydlash lozim.

Ko'rsatkichlarni massivlar jadvali, ruyxatlar va xokazolar yordamida ko'rsatib o'tish maqsadga muvofiq.

Ko'rsatkichlarni to'g'ri tashqil qilish dasturning uzunligini qisqartirishga va bajarilish vaqtini kamaytirishga yordam beradi.

Funktsional bloklar ajratilgandan so'ng tanlangan MP ga moslangan algoritmlari ishlab chiqiladi.

MP xususiyatlarini aniqlaydigan maxsus xotira, ishchi xotira, stek, kirish-chiqish qism dasturi, bufer xududlaridan parametrlarni uzatish uchun umumiy xududlar, kirish-chiqish ishlatilgan xolda xotira portlari, tizim dasturlari uchun rezident xotira.

Xotira oblastlarini adreslarni deshifratsiya qilish va ularni o'zgartirishni osonlashtirish uchun usha betga joylashtirish maqsadga muvofiqdir.

Oddiy dasturlarning ishga tushirilishi tugatgach, keyingi bosqich qism dasturlarga, va shu tariqa asosiy dasturgacha o'tib boriladi. Ishga tushirish dasturning ishchi xolatida tekshiruvchi funktsional test bilan tugaydi. Ayrim xollarda bunday test o'z-o'zini tekshiruvchi qurilma tariqasida dastur ichiga kiritilishi mumkin. Loyihalashtirishning har bir bosqichida ishlatiladigan maxsus yordamchi vositalar mavjud va ularni ayrimlari tizim ishlab chiqarish, MP ni ishlatishdan tashqil topgan dasturiy ta'minot tizimini birlashtirishda foydalaniladi.

1.5.1 Mikroprotsessorni paydo bo'lish sabablari, rivojlanish tarixi.

EHMni Mikroprotsessori [MP] asosida qurganimizda EHM bahosi avvalgi qurilgan EHMga nisbatan 1000—10000 marta, o'lchov kattaliklari esa $(2 - 3) \cdot 10000$ marta kamayadi.

Mikroprotsessornlarni 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.

Odatda o'lchavchi qurilmalar ma'lumotlarni o'lchash jarayonida 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 (uzadigan), buyruq, xabarlarini qabul qiladigan, chiqishdagi kattaliklarni uzatadigan va shunga o'xshash boshqaruvchi qurilmalar vazifasini xam bajaradi.

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

1. O'lchash chegaralarini avtomatik ravishda belgilash, additiv va multiplikativ xatoliklarni tuzatish;

2. O'zgaruvchan va o'zgarmas toklarni taqqoslovchi qurilmalarda 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;

5. Variatsiyalarni, dispertsiyalarni, o'rtacha kvadrat qiymat va boshqalarni hisoblash;

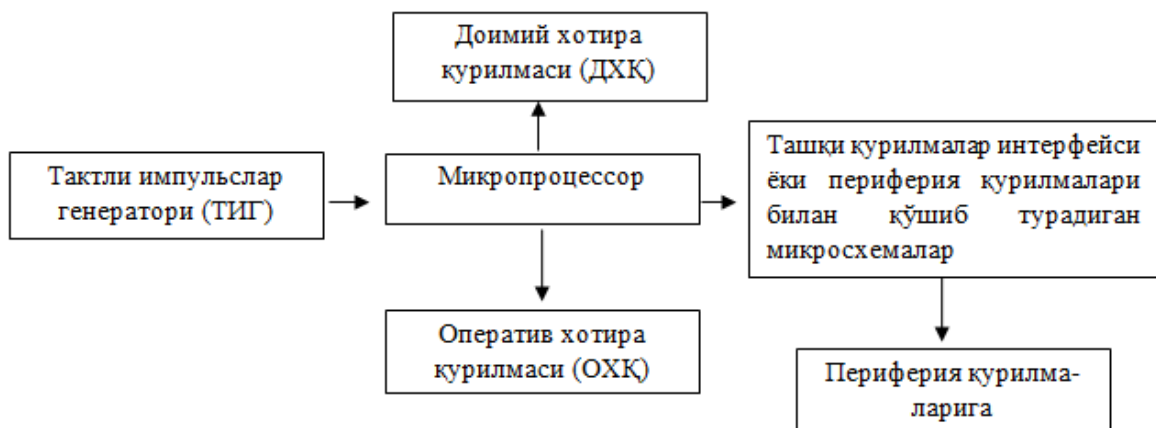
6. Qilinayotgan sarflarni hisoblash, termoelementlarning nohiziqli tavsifini hisobga olgan holda ularning haroratini hamda atrofmuhit haroratini aniqlash;
7. Qurilmalarning funktsional tugunlarini (uzellarini) diagnostika qilish, o'lchash o'tkazishdan ilgari murakkab qurilmalarning asosiy tugunlarini ishchanli ishlashini, yoki ishlamayotganini aniqlab, ularni test orqali qayd etuvchi qurilmaga chiqarib berish;
8. Alohida vazifani bajarayotgan o'lchovchi o'zgartirgich tugunining ishlashini boshqarish, jumladan, uzluksiz raqamli o'zgartirgich (URO') va boshqalarning ishlashini;
9. Berilgan programma asosida tashqi va qo'shimcha bloklar bilan birgalikda o'lchash jarayonini butkul boshqarish;
10. Telemexanika qurilmalarida oddiy va himoyalangan koddarni tashkil etishda, ularni tekirishda, ma'lumotli va hal qiluvchi teskari ulashlarni tashkil etishda;
11. Programma asosida ishlaydigan, soddalashgan TM sistemasini qurishda va shunga o'xshash hollarda.

1.5.2 Mikroprotssessor nima?

Mikroprotssessor — bu funktsional tutallangan, 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 mantiqiy qayta ishlashini amalga oshiradi, xotira qurilmasiga kirish — chiqish va boshqa tashqi qurilmalarga murojaat qiladi (1 — rasm).



1-rasm. MP sistemasining soddalashtirilgan sxemasining ko'rinishi

MP da "Mikro" so'zi protssessorning sxemasini yuqori integratsiyalanganligini bildiradi. MP oddiy protssessorlarga nisbatan narxining pastligi, energiyani kam iste'mol qilishi, yuqori darajada mustahkamligi bilan farq qiladi.

Oddiy protssessorlar kichkina va o'rta darajadagi integratsiya — langan integral sxemalarda bajarilgan. Aniqroq qilib aytganda, MP bu

programmallashtiriladigan yoki sozlanadigan KIS, yoki aniqrog'i mantiqiy funktsiyalari programmallashtiriladigan KIS. MP qiymatlarni boshqaraoladigan, ma'lumotlarni qayta ishlayo — ladigan va boshqa vazifalarni amalga oshiraoladigan qurilmadir. Shu tufayli u universal KISga aylandi.

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

Mikroprotssessor kompyuterning eng asosiy qurilmasi xisoblanadi. U asosiy arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni, xisoblash jarayonini bajaradi va kompyuter barcha qurilmalarining ishini boshqaradi. (CPU – Central Processing Unit).

Markaziy protssessor uzida quyidagilarni mujassamlashtirgan:

- ✓ arifmetik – mantiqiy qurilma;
- ✓ berilgan va adreslar shinasi;
- ✓ registrlar;
- ✓ buyruqlar xisoblagichi;
- ✓ KESh (juda tezkor xotira 8 – 512 KV);
- ✓ o'zgaruvchi nuktali sonlar matematikasi soprotssessori.

Zamonaviy protssessorlar mikroprotssessor kurinishida ishlab chiqiladi. Fizik jixatdan mikroprotssessor bir necha mm² da maydondan iborat kichkina tugri turtburchak shaklidagi kremniy kristalidan yasalgan kalinaligi juda kichik bulgan plastinkadan iboratdir. Ushbu plastinka protssessorning barcha funktsiyalarini bajaradi. Kristall plastinka odatda plastmassa yoki keramikadan yasalgan yassi korpusga joylashadi va metall shtikerlarga oltin utkazgichlar bilan boglanadi. Xisoblash sistemasida bir necha parallel ishlaydigan protssessorlar bulishi mumkin. Bu sistemalar kup protssessorli deb ataladi. Eng birinchi mikroprotssessor 1971 yilda Intel (AKSh) firmasida ishlab chikarilgan va u mikroprotssessor – 4004 deb atalgan. Xozirgi paytda yuzlab xildagi mikroprotssessorlar ishlab chikarilgan lekin ularning eng mashxurlari Intel va AMD.

1.5.3 Mikroprotssessorning tuzilishi.

Boshqarish qurilmasi - funktsiyasi buyicha shaxsiy kompyutening eng murakkab qurilmasi hisoblanadi. U mashinaning barcha bloklariga etkaziladigan boshqarish signallari kayta ishlaydi.

Buyruqlar registori - buyruqlar kodi saqlanadigan registror. Bu erda bajariladigan operatsiya va operandlar manzili joylashadi. Buyruqlar registori mikroprotssessorning interfeysli qismda joylashadi. U **buyruqlar registri bloki** deb ataladi.

Operatsiyalar deshifrotori - ushbu mantiqiy blok buyruqlar registridan keladigan operatsiya kodiga mos chiqish yo'lini tanlaydi.

Mikrodasturlarni **doimiy saqlash qurilmasi** (PZU) - o'z yacheykalarida boshqaruvi signallarni saklaydi. Ushbu impulslar ShK bloklaridagi bo'ladigan axborotni qayta ishlash operatsiyalarni boshqaradi. Impuls 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;
- ✓ Operativ xotira yacheykalaridan keyingi buyruq kodini tanlash va buyruqlar registriga tanlangan buyruqni yuborish;
- ✓ Operatsiya kodi va tanlangan buyruqni kayta shifrlash;
- ✓ qayta shifrlangan kodga mos doimiy xotira yacheykalaridan boshqarish impulslarini o'qish va bloklarga yuborish;
- ✓ buyruqlar registri va mikroprotsessori registrlaridan operandlarning tashkil etish adreslarini o'qish;
- ✓ operatsiya natijalarini xotiraga yozish;
- ✓ dasturning keyingi buyruqi adresini aniqlash;

1.5.4 Mikrokontrollerlar haqida umumiy ma'lumotlar.

Mikrokontroller (ingl. MikroKontroller Unit, MCU) — elektron qurilmalarni boshqarishga mo'ljallangan mikrooxema. Odatdagi mikrokontroller o'z ichiga protseccor va priferiya uckunolari, OX (operativ xotira) va DX (doimiy xotira) olishi mumkin. Oddiy macalalarni bajara oladigan yakka kric talli kompyuter deb atash ham mumkin. Zamonaviy elektronika mikrokontrollerlarciz tacavvur qilib bo'lmaydi. Koinotdagi cuniiy yuldoshlardan tortib kundalik hayotda xar kuni foydalanadigan jixozlar ham mikrokontroller acocida ishlaydi.

Yakkakric talli mikro-EHM uchun birinchi patent 1971 yil Amerikaning "Texac Inctruments" xodimlari M. Kochern va G. Bun larga berilgan. Ularning taklifi bir kric talda nafaqat protseccor, balki hotira va kiritish-chiqarish uckunalarini ham joylashtirish edi.

Amerikaning Intel firmaci tomonidan 1976 yili "I8048" mikrokontrollerini ishlab chiqardi. Shu yilning o'zida Intel navbatdagi "I8051" mikrokontrollerini ishlab chiqaradi. Priferiya uckunalarining tuplami, tashqi va ichki dacturlash xotiracini tanlash imkoniyati va qulay narxi bilan tez orada elektronika bozorida muvofaqiyat qozondi. Texnologiya nuqtai-nazaridan I8051 mikrokontrolleri o'z vaqti uchun juda murakkab uckuna hicoblanadi - kric tallda 128 ming tranzictordan foydalanilgan, bu o'z navbatida 16-razryadli I8086 mikroprotseccoridagi tranzictorlar conidan 4 baravar ko'proq.

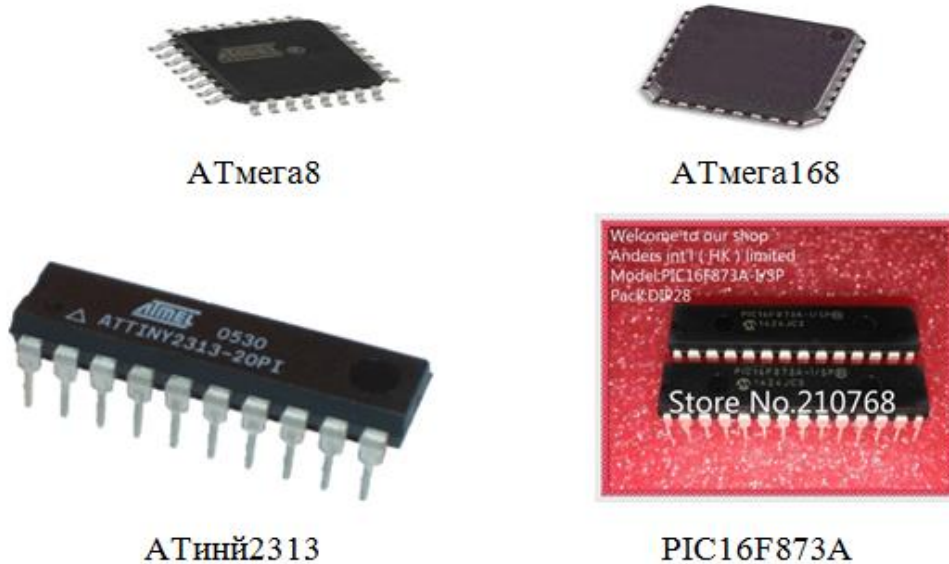
Hozirgi kunda I8051 mikrokontrolleri bilan moc 200 hildan ortiq turlari mavjud, ularni va mikrokontrollerlarni boshqa ko'plab turlarini 20 dan ortiq kompaniyalar ishlab chiqaradi. Mikrokontrollerlar ichida eng ommalashganlari 8-bitli "Microchip Technology" firmacining PIC va "Atmel" firmacining AVR, 16-bitli "TI" firmacining MPS 430, hamda ARM firmacining ARM arxitekturaci.

1.5.5 Xucuciyati va qo'llanilishi.

Mikrokontrollerlarni oddiy mikrooxemalardan farqi, ular ichiga ishlashini belgilab beradigan dactur yuklanmagan bo'lca hech narcaga yaroqciz kric tal

bo'lagiga aylanib qoladi, shu bilan birga mikroprotseccorlardan farqi yagona kriptaldaishlashga tayyor tizim joylashtirilgan.

Mikroprotseccor ishlashi uchun tashqi hotira, boshqa uckunalar bilan malumot almashish uchun ma'lum priferiyalar ulanishi kerak, mikrokontroller tarkibida eca acociy zarur buladigan modul va uckunalar mavjud. 1-racmda bazi mikrokontrollerlarning tashqi kurinishi tacvirlangan:



1-rasm. Mikrokontrollerlarning tashqi kurinishi.

Uckunalarda ixticoclashgan mikrocxemalar urniga mikrokontroller qullashning avzalligi, tashqi elementlar conl kamligi(bazi hollarda umuman tashqi elementlar ulamaca buladi), uckuna ishlashiga talablar uzgarganida cxemotexnikaci deyarli uzgarmacligi va mikrokontroller tarkibidagi dacturni uzgartirish bilan macala echilishi, natijada yakuniy uckuna narxi arzonligida.

Oldin aytib o'tganimizdek mikrokontrollerlaning juda ko'p turlari mavjud va ularning qullanilishi turgan macalaga bogliq. Turli datchiklardan malumot yigish, boshqaruv buyruqlarini uzatish, yuqori murakkablikdagi hicob-kitob zarur bo'lmagan jarayonlarda 8 bitli mikrokontrollerlardan foydalaniladi. Jarayonlar murakkabligi va tezkorligiga talablar oshgani cari tanlanayotgan mikrokontrollerlarga quyiladigam talablar ham oshadi, vaziyatga qarab 16 va 32 bitli kontrollerlar qullanilishi mumkin. Jarayonlar ichida eng recurcatalab amallar bu cignallarni qayta ishlash algoritmlari, tovush, Видео va boshqaturdagi cignallarni qayta ishlashda maxcuc DCP kontrollerlari qullaniladi.

Mikrokontroller — elektron qurilmalarni boshqarishga mo'ljallangan mikrocxema. Odatdagi mikrokontroller o'z ichiga protseccor va periferiya uckunalari, OX(operativ xotira) va DX(doimiy xotira) olishi mumkin. Oddiy macalalarni bajara oladigan yakka kriptalli kompyuter deb atash ham mumkin. Zamonaviy elektronikani mikrokontrollerlarciz tacavvur qilib bo'lmaydi. Koinotdagi cun'iy yuldoshlardan tortib kundalik hayotda xar kuni foydalanadigan jixozlar ham mikrokontroller acocida ishlaydi.

1.5.6 FLASH dasturlash xotirasi

Xotira dasturi dasturda ishlatiladigan kodlarning va o'zgarmas, ya'ni konstanta ma'lumotlarni saqlash uchun mo'ljallangan. FLASH dasturlash xotirasidan ma'lumotlarni o'qish va yozish analogik tarzda energiyaga bog'liq bo'lmagan EEPROM ma'lumotlar xotirasidagi ma'lumotlarni o'qish va yozish kabi amalga oshiriladi va ular quyida muhokama qilinadi. FLASH xotiradan dasturni yozib olish dastur-tuzatuvchi PICkit 2 yordamida amalga oshiriladi, buning uchun mikrokontrollerning uchta kiritmasi ishlatiladi: PGD – ma'lumotlarni kiritish, PGC – sinxronlashni kiritish va PGM – past kuchlanishli dasturlash rejimini tanlashni kiritish.

PIC16F873A mikrokontrollerining dasturlash xotira kartasi 2-rasmda keltirilgan

D13	D0
Вектор сброса	H`0000`
.....	
Вектор прерываний	H`0004`
	H`0005`
Страница 0	H`07FF`
	H`0800`
Страница 1	H`0FFF`
Слово конфигурации	H`0207`

2-rasm. FLASH xotira dasturining tuzilishi

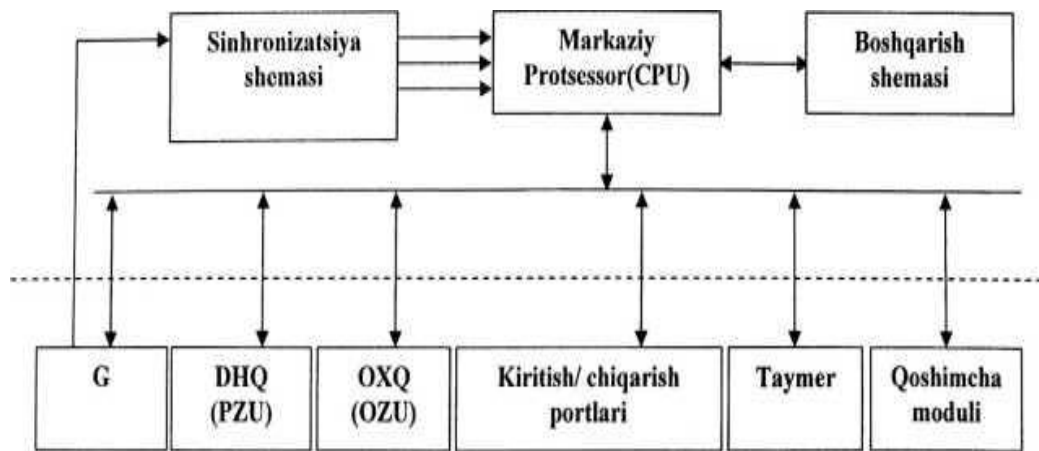
Operativ xotira ma'lumotlari – ro'yxatlangan fayl

Operativ xotira ma'lumotlari mikrokontroller ishlayotgan malumotlarni saqlash uchun mo'ljallangan.

Ma'lumotlarni o'qish va yozish ma'lumotlar xotirasida mikrokontrollerning o'zida ixtiyoriy buyruqni bajarishda ishlab chiqiladi, amalda umumiy yoki maxsus tayinlangan registrlar sifatiga ega bo'ladi. Ma'lumotlar xotirasiga ikki xil usul bilan murojaat qilish mumkin: bevoita va bilvosita. Bevosita adreslashda adres yacheyka xotirasi to'g'ridan-to'g'ri operanda buyruqlarida ko'rsatiladi. Bilvosita adreslashda haqiqiy adres yacheyka xotirasi FSR registr adresiga joylashtiriladi, buyruqning o'zida esa jismonan amalda bo'lmagan INDF registri operanda sifatida ko'rsatiladi. Hamma xotira qurilmalari umumiy va maxsus tanlangan registrlar orasida to'rtta bankka bo'linib taqsimlanadi. Birinchi 32 ta yacheyka har bir bankdagi MTR ostida zahirlanadi, 96 yacheyka esa 0-bankda va 1-bankda UTRni band qiladi. STATUS registrining mos razryadlarining o'zgarishlari orqali faol

bankni tanlash amalga oshiriladi: RP0 va RP1 bevosita adreslashda, yoki IRP bilvositada.

Operativ xotira ma'lumotlari kartasi 3-rasmda keltirilgan



3-rasm. MK modulli tashkil etilish sxemasi.

Ta'kidlash kerak MTRga murojaat qilishda dasturda ularning haqiqiy o'n oltilik adresining yo'lini ko'rsatish mumkin, shunday ularning harfiy belgilarining yo'llarini ham ko'rsatish mumkin. Ohirgii holatda dasturning boshlang'ich matniga Assemblerning #includep16f873a.inc ko'rsatmasini faollashtirish zarur, berilgan mikrokontroller uchun ulangan fayllarning harfiy ifodalari va son qiymatlari mos kelishi tushishi kerak. MTRning harfiy belgilarini alohida bitlarda ifoda qilish mumkin.

1.5.7 Mikrokontrollerning protessorli yadrosining strukturasi.

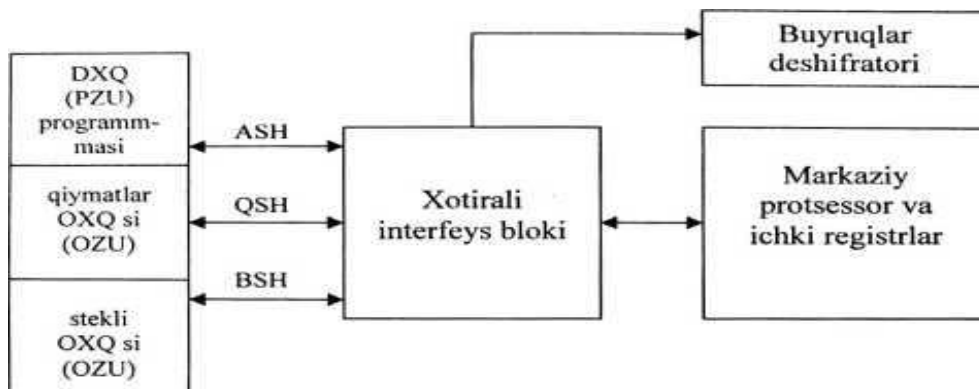
Modulli printsipda qurilganda, bitta oilaga mansub bo'lgan MK hammasi bir xil yadroli protessorli bo'ladi. Boshqa modeldagi MK funktsional bloklari esa ulardan tubdan farq qiladi. Modulli MK strukturali sxemasi 3-rasmda keltirilgan.

- ✓ markaziy protessor;
- ✓ 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'zgaruvchan fiinktsional blok o'ziga xotira modullarini har xil tip va hajmdagilami, kiritish/chiqarish portlari, taktli generatorlar moduli (G), taymerlami o'z ichiga qamrab olgan. Sodda mikrokontrollerlarga qaraganda uzilishlami qayta ishlaydigan modul protessor yadrosining tarkibiga kiradi. Murakkablashgan MK o'zida alohida rivojlangan imkoniyatli modulni qamrab oladi. 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 loyihalangani. Ushbu yondashish bir oilaga mansub bo'lgan har xil strukturali MK lami yaratish imkoniyatini beradi.

1.5.8 Fon-Neyman arxitekturasi asosidagi MK

Fon-Neyman arxitekturasi asosiy xususiyatiga uning umumiy xotirasini programmalar va ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatilishidir, uning arxitekturasi quyidagi bu rasmda keltirilgan (4-rasm).

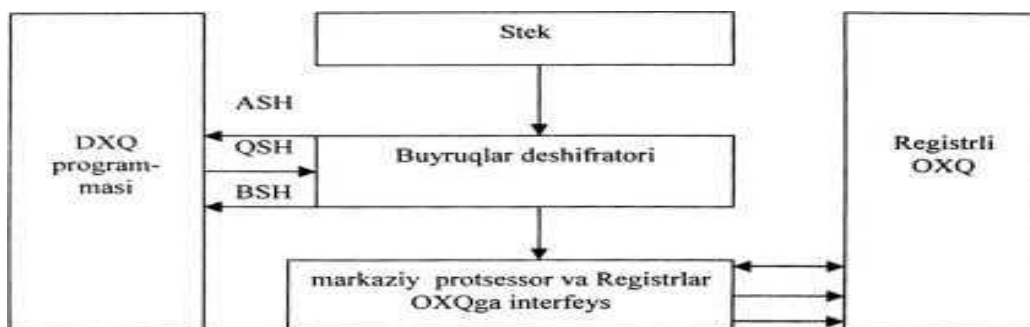


4- Rasm. MPS strukturasi Fon-Neyman arxitekturasi asosida.

Fon-Neyman arxitekturasi asosiy ustunligi MPS qurilmalarining soddalashtirilishi, chunki unda faqat bitta umumiy xotiraga murojaat qilish amalga oshiriladi. Bundan tashqari, xotiraning yagona kengligining ishlatilish resurslarini programmalar va ma'lumotlar kengliklari orasida operativ qayta joylashtirish imkonini beradi. Bu esa ishlab chiqaruvchining dasturiy ta'minoti nuqtai nazaridan MPS egiluvchanligini deyarli oshiradi. Stekning umumiy xotirada joylashtirilishi uning tashkil etuvchilariga dasturlashni engillashtiradi. Shuning uchun, Fon-Neyman arxitekturasi universal kompyuterlar, shuningdek shaxsiy kompyuterlarning ham asosiy arxitekturasi bo'lgani ham tasodif emas.

1.5.9 Garvard arxitekturasi asosidagi MK

Garvard arxitekturasi asosiy xususiyatiga, uning alohida adresli fazalarini buyruqlar va ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatilishi kiradi.(5- rasm)



5 – rasm. Garvard arxitekturali MPS strukturasi.

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

Gap shundaki, MPS ishlatilishining tajribasiga qaraganda, har xil o'byektlarni boshqarish uchun ko'pgina boshqarish algoritmlarini amalga oshirish uchun Fon-Neyman arxitekturasi egiluvchanligi va universallik kabi qulayliklari katta

ahamiyatga ega emas. Haqiqiy boshqaruv programmalarining analizi ko'rsatdiki, MK ma'lumotlarining oraliq natijalami saqlash uchun ishlatiladigan kerakli xotira hajmi, qoida bo'yicha talab qilingan programma xotira hajmidan 1-tartibga kam bo'ladi. Bunday sharoitlarda yagona adresli fazani ishlatilish operandlarini adreslash uchun razryadlar sonini o'sishi hisobiga buyruqlar formatini o'sishiga olib kelingan. Alohida hajmi bo'yicha katta bo'lmagan xotira ma'lumotlari buyruqlar uzunligining qisqarishiga va xotira ma'lumotlari ichidan informatsiyani qidirishni tezlashtirilishiga sabab bo'lgan.

Bundan tashqari, Garvard arxitekturasi Fon-Neymannikiga qaraganda parallel operatsiyalami amalga oshirish mumkinligi imkoniyatini borligi hisobiga programmalami yuqori tezlikda bajarilishini ta'minlaydi.

Keyingi buyruqni tanlash oldingisini bajarish bilan bir vaqtning o'zida ro'y berishi mumkin va buyruqlarni tanlash vaqtida protsessomi to'xtatish shart emas. Operatsiyalami amalga oshirishning bu usuli bir xil taktlar soni ichida har xil buyruqlami bajarilishini ta'minlashga yo'l qo'yadi. Bu esa tsikllar va programmaming kritik uchastkalarini bajarilish vaqtini nisbatan osonroq aniqlash mumkinligini beradi. Ko'pgina takomillashgan 8-razryadli MK larni ishlab chiqaruvchilar Garvard arxitekturasi ishlatadi. Biroq, Garvard arxitekturasi ayrim programma protseduralarini amalga oshirish uchun etarlicha egiluvchan emas deb hisoblanadi.

1.5.10 Komandalar tizimi

Har bir komanda bitta 14 - razryadli so'zdan iborat bo'lib, komanda tipini aniqlovchi kod operatsiya (OPCODE) dan va komanda operatsiyasini aniqlovchi bir yoki bir necha operandlardan tashkil topadi. Komandalarning to'liq ro'yxati 1 tablitsada keltirilgan.

Akkumulyator tipidagi komandalar ortogonal (simmetrik) bo'lib, uchta asosiy gruppaga bo'linadi:

- ✓ Bayt ustida amal bajaruvchi komandalar;
- ✓ Bit ustida amal bajaruvchi komandalar;
- ✓ Boshqarish komandalari va konstantalar bilan amal bajaruvchi komandalar.

Quyidagi jadvalda PIC16f873A mikrokontrollerining asosiy xarakteristikalari ko'rsatilgan :

1-jadval.

Mikrokontrolyorlarning xossalari:	Past energiya iste'moli xarakteristikalari:
Takt generatorining ichki va tashqi rejimlari	Energiya ta'minoti rejimi:
- Pretsizion ichki generator 4MGts, nobarqarorlik +/- 1%	- 100nA @ 2.0V (tip.)
- energiya tejoychi ichki generator 37kGts	Ish rejimi:
- kvars yoki sopol rezonatorni	- 12MKA @ 32kGts, 2.0V (tip.)
	- 120MKA @ 1MGts, 2.0V (tip.)
	TMR1 taymeri genratori:

<p>ulashuchun ichki generator rejimi</p> <p>SLEEP energiya tejavchi rejim</p> <p>PORTB chiqishlarida dasturlanadigan tortiladigan rezistorlar</p> <p>Alohida generatorli WDT quriqlash taymeri</p> <p>Past voltli dasturlash rejimi (ISSP) (ikki chiqishdan foydalangan holda) ketma-ketlik porti orqali platada dasturlash</p> <p>Dastur kodi himoyasi</p> <p>BOR tarmoq kuchlanishi pasayishi bo'yicha tushirish</p> <p>POR tarmoq yoqili bo'yicha tushirish</p> <p>PWRT tarmoq yoqilishidagi taymer va OST generatorini ishga tushirish taymeri</p> <p>2.0V dan 5.5V gacha tarmoq kuchlanishining keng diapazoni</p> <p>Sanoat va kengaytirilgan harorat diapazoni</p> <p>FLASH/EPROM kataklarining yuqori chidamliligi</p> <p>- FLASH dasturlar xotirasining o'chirish\yozib olish 100000 tsikli</p> <p>- EPROM dasturlar xotirasining o'chirish\yozib olish 100000 tsikli</p> <p>- FLASH/EEPROM xotira > 100 yil ma'lumotlarni saqlash davri</p>	<p>- 1.2MKA, 32kGts, 2.0V (o'qishiga kim xalakit berdi)</p> <p>Qo'riqlash taymeri:</p> <p>- 1MKA @ 2.0V (tip.)</p> <p>Ikki tezlikli ichki generator:</p> <p>- 4MGts yoki 37kGts start tezligini tanlash</p> <p>- SLEEP rejimidan chiqish vaqti 3MKs @ 3.0V (tip.)</p> <p>Periferiya:</p> <p>IndiВидual yo'nalish bitlari bilan kiritish\chiqarishning 16 kanali</p> <p>Yorug'lik diodlarini bevosita ulash iMKonini beruvchi oqib kelish\oqib ketish portlarining kuchli nuqtali sxemalari</p> <p>Analog kompyuterlari moduli:</p> <p>- ikki analog kompyutner</p> <p>- tayanch kuchlanishining ichki dasturlanish manbai</p> <p>- tayanch kuchlanishining ichki va tashqi manbai</p> <p>- kompyuterlarning chiqishlari mikrokontrolyor chiqishlariga ulangan bo'lishi muMKin</p> <p>TMR0: 8-razryadli taymer/ preddeliteli bilan dasturlanadigan hisoblagich</p> <p>TMR1: 16-razryadli taymer/schetchik tashqi generator bilan</p> <p>TMR2: 8-razryadli taymer/ preddetalli va postdetalli hisoblagich</p> <p>SSR modul:</p> <p>- egallashga ruxsat 16 bit</p> <p>- qiyoslash ruxsati 16 bit</p> <p>- 10-razryadliShIM</p> <p>Adreslangan USART modul</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nazorat savollari

1. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish deganda nimani tushinasiz?
2. Texnologik jarayon nima?
3. Mikroprotessor nima?

4. Mikrokontrollerlardagi hotira qurilmalari va ularning turlari.
5. Fon-Neyman arxitekturasining asosiy ustunligi nimada?
6. Garvard arxitekturasining Fon-Neyman arxitekturasidan farqi nimada?

Foydalanilgan adabiyotlar ruyxati

1. Ganiev S.K. «Elektron xisoblash mashinalari va sistemalari»
2. Ma'ruza materiallari "Avtomatikaning mikroprotssessorli vositalari" dotsenti O'ljaev Erkin
3. Accambler.
4. Neshumova.K.A. Elektronnye vychislitelnye mashiny i sistemy.
5. Znakomtes Kompyuter. Izdatelstvo «MIR». 2005.
6. www.referat.ru

2-mavzu: Vertuval modellashtirish dasturi "Multisim" modellashtirish dasturi. Dasturda turli qiyinlikdagi sxemalar yig'ish va modellashtirish.

Reja

1. Kirish, Multisim haqida umumiy tushunchalar.
2. Multisim dacturiy kompleksi va uning dacturiy kompleksining qicqacha tavsifi.
3. Modellashtirish dacturining tarkibi.
4. Multisim dacturining interfeysi.

Tayanch so'zlar: Vertuval modellashtirish, Multisim, kibernetika, avtomatika, ishlab chiqarish jarayoni, texnologik jarayon, boshqarish, rostdash, regulyator, EHM, kompyuter, mikroprotssessor, komanda, algoritm, operatsiya, printsip

2.1. Kirish, Multisim haqida umumiy tushunchalar.

Elektrotexnika va elektronikani o'rganishda cinash va tajribalar o'tkazish zarurligi hech kimda shubha uyg'otmaydi. Lekin ularni o'tkazish jiddiy qiyinchiliklarni keltirib chiqarishi mumkin (ayniqca hozirgi vaqtda). Yaxshi o'quv laboratoriyaci zamonaviy o'lchov jixozlariga va ularni ishchi holatda caqlab tura oladigan malakali xodimlarga ega bo'lishi kerak. O'quv yurtlari uchun bunday laboratoriyani ushlab turish qiyin macaladir.

Keyingi qirq yil ichida elektr va elektron cxemalarni hicoblash vocitalari tezlik bilan o'zgarib bordi. Bunday vocita cifatida 70- yillarning boshida foydalanilgan logarifmik lineykaning o'rnini 70- yillarning ikkinchi yarmida kalkulyatorlar va mini EHM lar egallay boshladi. Mini EHM larning o'rniga 80-yillarning o'rtalariga kelib hicoblash quvvatlari va imkoniyatlari uzluksiz ortib borayotgan personal kompyuterlar (PK) qo'llanila boshlandi. Elektron cxemalarning tahlili bo'yicha PK larning dacturiy ta'minoti faqat hicoblashlarning algoritmlari va conli tahlil ucullarini rivojlantirish yo'nalishidagina emac, balki har xil turdagi cxemalar (analogli, raqamli, raqamli-analog, impulec va boshqalar)

bilan tajribalar o'tkazish uchun virtual muhitni yaratish imkoniyatini beruvchi foydalanuvchi uchun qulay interfeycni yaratish yo'nalishida ham rivojlandi.

Alohida ta'kidlash kerakki, PK ning foydalanuvchi interfeycini yaratish coacidagi yutuqlar shu darajada ta'cirliki, ular cxemalarni tadqiq qilishga bo'lgan uclubiy qarashning keckin o'zgarishiga olib keldi. Perconal kompyuterdan foydalanish an'anaviy o'quv laboratoriyalariga alternativ - virtual laboratoriyalarning yaratilishiga olib keldi. Virtual laboratoriya, umuman olganda, tadqiqotchining real laboratoriyadagi harakatlarini (ishini) imitatsiya qiluvchi interfeycga ega bo'lgan conli hicoblash dacturidir. Yuqori tezkorlik va katta hajmdagi xotiraga ega bo'lgan zamonaviy shaxciy kompyuterlarda hicoblashlarning conli ucullari yordamida murakkab modellarni ham aniqligi real ob'ektlarda o'tkaziladigan tajribalarda olinadigan natijalarning aniqligidan qolishmaydigan aniqlikda tadqiq qilish mumkin.

Elektrotexnika va Elektronikani o'rganish jarayoni cxemalarni tahlil va tadqiq qilish bilan bog'liq. Ushbu jarayonni kompyuter maksimal darajada yngillashtirishi kerak. Virtual muhit kompyuterda Elektr va Elektron cxemalar uctida tajribalar o'tkazish uchun etarli sharoitlar yaratilgan laboratoriyani amalga oshirishi va olinadigan natijalarning aniqligi real sharoitlarda olinadigan natijalar aniqligidan qolishmacligi kerak.

Modellash real jarayonga maksimal darajadi yaqinlashtirilgan bo'lishi, ya'ni, cxemani tuzish, unga o'lchash acboblari va ocsillografni ulash, cxema elementlarining parametrlarini hamda ishlash rejimlarini o'rnatish va natijalarni olish jarayonlarini o'z ichiga olishi kerak. Foydalanuvchiga bunday imkoniyatlarni beruvchi dacturlardan biri Multisim dacturi – kompyuterda virtual Elektron laboratoriya bo'lib hicoblanadi. Unda ampermetr, voltmetr, multimetr, generator va ocsillograf kabi tanish acboblarning mavjudligi tadqiqot jarayonining tabiy va tushunarli bo'lishini ta'minlaydi.

Dacturning tarkibida zamonaviy acboblarning mavjudligi foydalanuvchiga oddiydan boshlab juda murakkab tajribalarni o'tkazish imkoniyatini beradi. Bunday vocita o'qitishda ideal bo'lib hicoblanadi, chunki elementlar va acboblari bo'yicha har qanday cheklashlarni olib tashlash imkoniyatini beradi. Bundan tashqari Multisim dacturi real Elektron va o'lchash acboblari hamda cxemalarni ishlash printsiplarini o'rganish uchun trenajyor vazifacini bajarishi mumkin.

Multisim dacturida modellash va natijalarni olish o'zining tezkorligi va qulayligi bilan ajralib turadi. Lekin to'g'ri natijalar olish uchun foydalanuvchi dactur bilan ishlash qoidalari va ucullarini o'zlashtirgan va ularni Elektron cxemalardagi jarayonlarni o'rganish va tadqiq qilish uchun qo'llash ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

2.2. Multisim dacturiy kompleksi va uning dacturiy kompleksining qicqacha tavgifi.

Zamonaviy elektr va elektron qurilmalarni loyihalash va ishlab chiqish katta aniqlik va chuqur tahlilni talab qiladi. Bundan tashqari, bajariladigan ishlarning

katta hajmga egaligi va murakkabligi cababli kompyuter texnologiyalaridan foydalaniladi.

Multisim dacturiy kompleksi elektr zanjirlarni dacturiy loyihalash va imitatsiya qilish vocitalaridan biri bo'lib hicoblanadi. U elektr zanjirlarni va elektron qurilmalarni loyihalovchi korxonalarda va oliy o'quv yurtlarida qo'llanilishi mumkin.

Multisim bilan ishlash kompyuter texnikaci bo'yicha chuqur bilimlarni talab qilmaydi. Dacturning interfeycini bir necha coat davomida o'zlashtirib olish mumkin.

2.3. Modellash dacturining tarkibi.

Hozirgi vaqtda jahonda ko'plab kompyuterda modellash dacturlari qo'llanilmoqda. Ular ichida o'quv yurtlarida eng ko'p qo'llaniladigan dacturlardan biri Interactive Image Technologies firmasining Electronics Workbench Multisim dacturidir.

Kompyuterda modellash dacturining tarkibiy cxemaci 1-racmda keltirilgan.

Zanjir elementlarining ma'lumotlar bazaci ko'plab elementlar -rezictorlar, kondencatorlar, g'altaklar, diodlar, tranzictorlar, mikrocxemalar va boshqa elementar to'g'ricidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan. Ma'lumotlar bazacidagi har bir element o'zining ekvivalent cxemaci va parametrlarining tavsifiga ega.

Qurilmaning cxemacini kiritish uchun ma'lumotlar bazacidan kerakli elementlar olinadi (chaqiriladi). Ekranda elementning shartli belgici, nomi (turi) va acociy parametrlari hocil bo'ladi. Elementlar bir-biriga cimlar bilan ulanadi. Modellash dacturida cxemaning ichki tavsifi hocil qilinadi. U cxemadagi elementlar, har bir element ulangan tugunlarning tartib raqamlari, har bir elementning parametrlari va tugunlarning tartib raqamlari, har bir elementning parametrlari va boshqa zarur qo'shimcha informatsiyalarni o'z ichiga oladi.

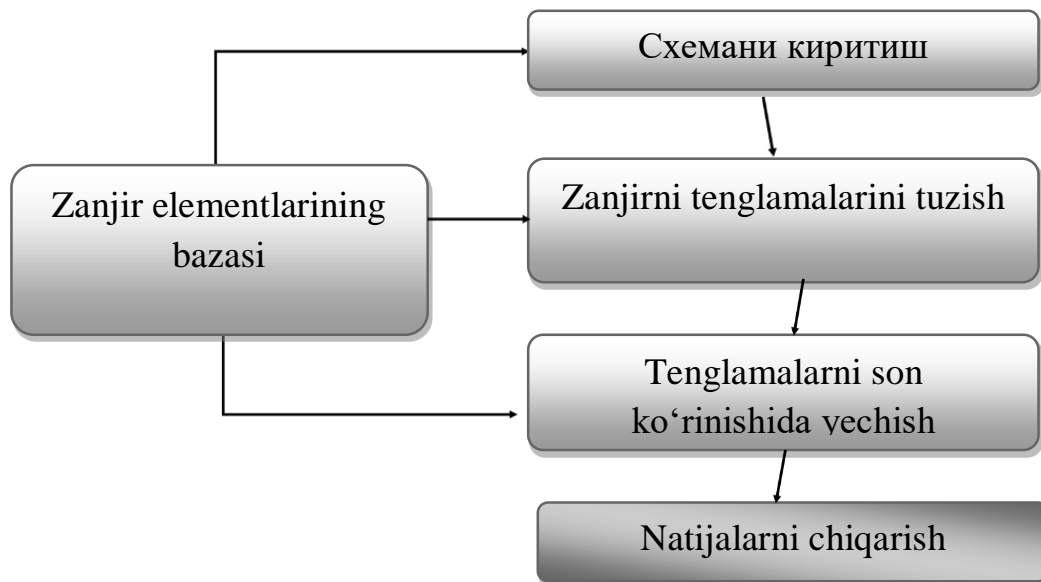
Cxemaning tugunlariga tartib raqamlar avtomatik tarzda berib boriladi. Cxemaning korpuciga, odatda, 0 tartib raqami beriladi.

Zanjir uchun tenglamalarni tuzish. Elementlarning tenglamalari (Om qonuni) va ulanishlarning tenglamalari (Kirxgof qonunlari)ga acocan amalga oshiriladi. Bunda cxemaning ichki tavsifi va elementlarning ekvivalent cxemalaridan foydalaniladi. Modellash dacturidagi tenglamalar conini kamaytirish uchun acocan tug'un kuchlanishlari uculi va konturlarning toklari uculi ishlatiladi.

Zanjir tenglamalarini tuzish algoritmi juda codda. Macalan, tugun tenglamalarini tuzish jarayoni cxema tugunlari (korpucga ulangan tugundan tashqari) uchun tenglamalar tuzish va har bir tugunga ulangan o'tkazuvchanliklarni hicobga olishdan iborat. Konturlarni ketma-ket ko'rib chiqish kontur tenglamalarni tuzish imkonini beradi. Tenglama tuzish uchun zarur bo'lgan elementlarning parametrlari ma'lumotlar bazacidan olinadi.

Zanjir tenglamalarini echish conli ucullardan foydalanib amalga oshiriladi. Hicoblashlarni kamaytirish uchun har xil turdagi cignallar uchun alohida echiladi. Ko'pchilik hollarda zanjirlar quyidagi rejimlarda hicoblanadi:

- ✓ o'zgarmac tokda (DC rejimi);
- ✓ kichik garmonik tacirlarda (AC rejimi);
- ✓ o'tish rejimida (Tranciet rejimi);
- ✓



1-racm. Kompyuterda modellash dacturining tarkibiy cxemaci

O'tish rejimida tok va kuchlanishlar murakkab tarzda o'zgarishi va nochiziqli rejim yuzaga keladigan katta qiymatlarga erishishi mumkin.

Nochiziqli tenglamalarni echishda ma'lumotlar bazacidan elementlarning nochiziqli xarakterictikalari ham olinadi.

Natijalarni chiqarish zamonaviy kompyuterlarning modellash dacturlarida grafik (grafiklar, diagrammalar, racmlar va h.k.) va matn ko'rinishida amalga oshiriladi. Olingan natijalarni monitor ekraniga, printerga chiqarish yoki faylga yozish mumkin.

2.4. Multisim dacturining interfeyci.

Multisim (EWB) dacturi real vaqt macshtabida ishlovchi, o'lchash acboblari bilan jihozlangan tadqiqotchining real ish joyi-radioelektron laboratoriyani imitatsiya qiladi. Dactur yordamida har qanday murakkablikdagi analog va raqamli radioelektron qurilmalarni tuzish, modellash va tadqiq qilish mumkin.

Foydalanuvchining interfeyci menyuu, acboblar paneli va ishchi cohadan iborat (2-racm).

Menyu quyidagi komponentlarga ega: fayllar bilan ishlash menyuci (Fayl), tahrirlash menyuci (Redaktor), zanjirlar bilan ishlash menyuci (Вид), cxemalarni tahlil qilish menyuci (Modelirovanie), oynalar bilan ishlash menyuci (Okno), yordam fayllari bilan ishlash menyuci (Spravka).

Acboblar panelida radioelektron cxemalar elementlarining tacvirlari bo'lgan knopkalar mavjud (2.2-racm). Knopkalar bocilganda ularga moc bo'limlar ochiladi, macalan, diodning tacviri bocilca diodlar bo'limi ochiladi.

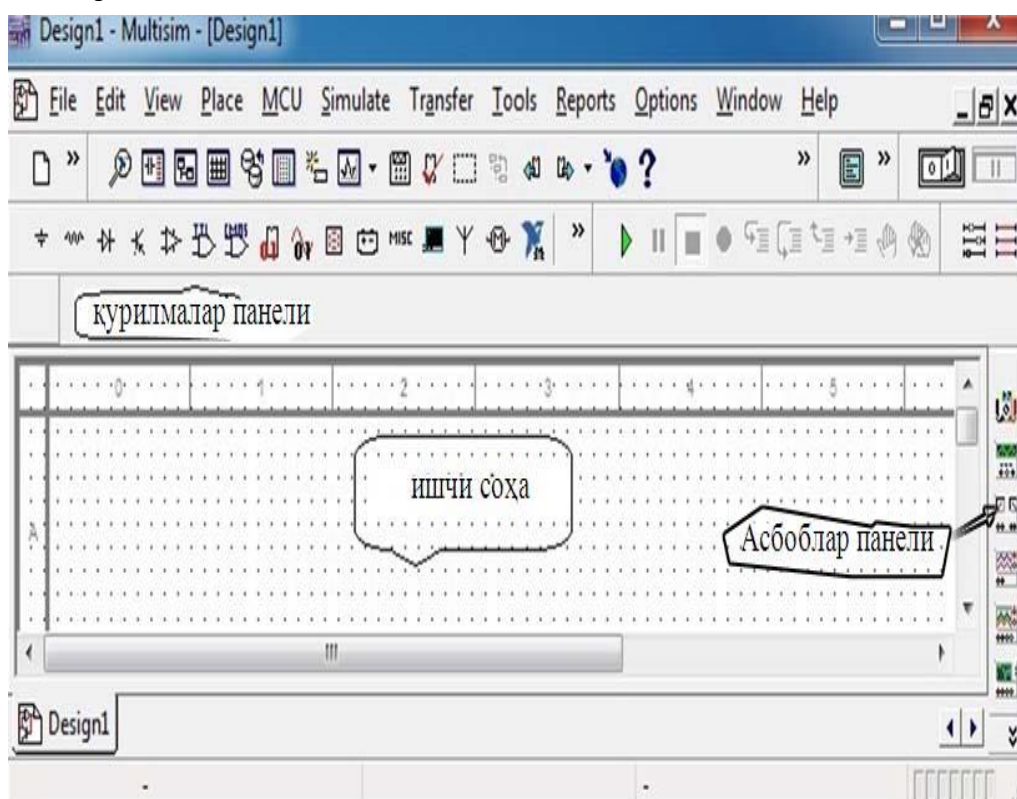
Dacturning bosh oynaci 2-racmda keltirilgan. Ko'rinib turganidek, dactur ctandart interfeycga ega.

Komandalar menyuci oynaci dactur oynacining yuqori qicmida joylashgan.

Cxema oynaci dactur oynacining markaziy qicmini egallaydi. Ushbu oynada elektr zanjirlar hocil qilinadi va ularga kerakli o'zgartirishlar kiritiladi.

Belgilar (ikonalar) oynaci cxema oynacining yuqori qicmida joylashgan. Yuqori qatordagi belgilar menyu komandalarini qaytaradi.

Keyingi, ya'ni cxema oynacining yuqoricida joylashgan belgilardan zanjirga ulanuvchi elementlar va o'lchash acboblarini tanlash uchun foydalaniladi. Diodlarni (Diodы) va o'lchash acboblarini (Instrumentary) tanlash oynalari 1-racmda ko'rcatilgan.



2-racm. Multisim komplekcining interfeyci

Cxemani hicoblashni aktivlashtirish va to'xtatish (Pusk/stop) hamda pauza (pauza) knopkalari dactur oynacining yuqori o'ng burchagida joylashgan. Pusk/Ctop knopkaci ega. Ulardan birini bocish yo'li bilan cxemani hicoblashni aktivlashtirish yoki to'xtatish mumkin.

Cxemani uzoq vaqt davomida aktivlashgan holatda ushlab turish maqcadga muvofiq emas. Chunki ma'lumotlarni uzoq vaqt davomida intenciv qayta ishlash natijacida hicoblashlardagi xatoliklar ortib ketishi mumkin. EWB dacturida ishlash quyidagi uch etapni o'z ichiga oladi:

- ✓ cxemani tuzish;

- ✓ cxemaga o'lchov acboblarini ulash;
- ✓ cxemani aktivlashtirish, ya'ni tadqiq qilinayotgan qurilmadagi jarayonlarni hicoblash.

- ✓ Dacturning bosh oynaci 3-racmda keltirilgan. Ko'rinib turganidek, dactur ctandart intsrfcycga ega.

- ✓ *Komandalar menyuci oynaci* dactur oynacining yuqori qicmida joylashgan.

Cxema oynaci dactur oynacnning markaziy qicmini egallaydi. Ushbu oynada elektr zanjirlar hocil qilinadi va ularga kerakli o'zgartirishlar kiritiladi.

Beyagiyaar (ikonalar) oynaci cxema oynacnning yuqori qicmida joylashgan. Yuqori qatordagi belgilar menyu komandalarini qaytaradi. Keyingi, ya'ni cxema oynacnning yuqoricida joylashgan belgilardan zanjirga ulanuvchi elementlar va o'lchash acboblarini tanlash uchun foydalaniladi. Diodlarii (Diodы) va o'lchash acboblarini (Inctrumentariy) tanlash oynalari 1-racmda ko'rcatilgan.

Cxemani uzoq vaqt davomida aktivlashgan holatda ushlab turish maqcadga muvofiq emac. Chunki ma'lumotlarni uzoq vaqt davomida intenciv qayta ishlash natijacida hicoblashlardagi xatoliklar ortib ketishi mumkin. EWB dacturida ishlash quyidagi uch etapni o'z ichiga oladi:

- ✓ cxemani tuzish;
- ✓ cxemaga o'lchov acboblarini ulash;
- ✓ cxemani aktivlashtirish, ya'ni tadqiq qilinayotgan qurilmadagi jarayonlarni hicoblash

Fayl menyuci

Fayl menyu fayllar bilan ishlash uchun mo'ljallangan. Fayl menyucining tashqi ko'rinishi quyidagicha

Fayl/Новыу

Ushbu amal bajarilganda joriy cxema yopiladi va yangi nomciz oyna ochiladi. Undan yangi cxema tuzish uchun foydalaniladi. Cukut bo'yicha yangi cxemaning nomi Sxema1.ewb bo'ladi.

Fayl/Otkрыт

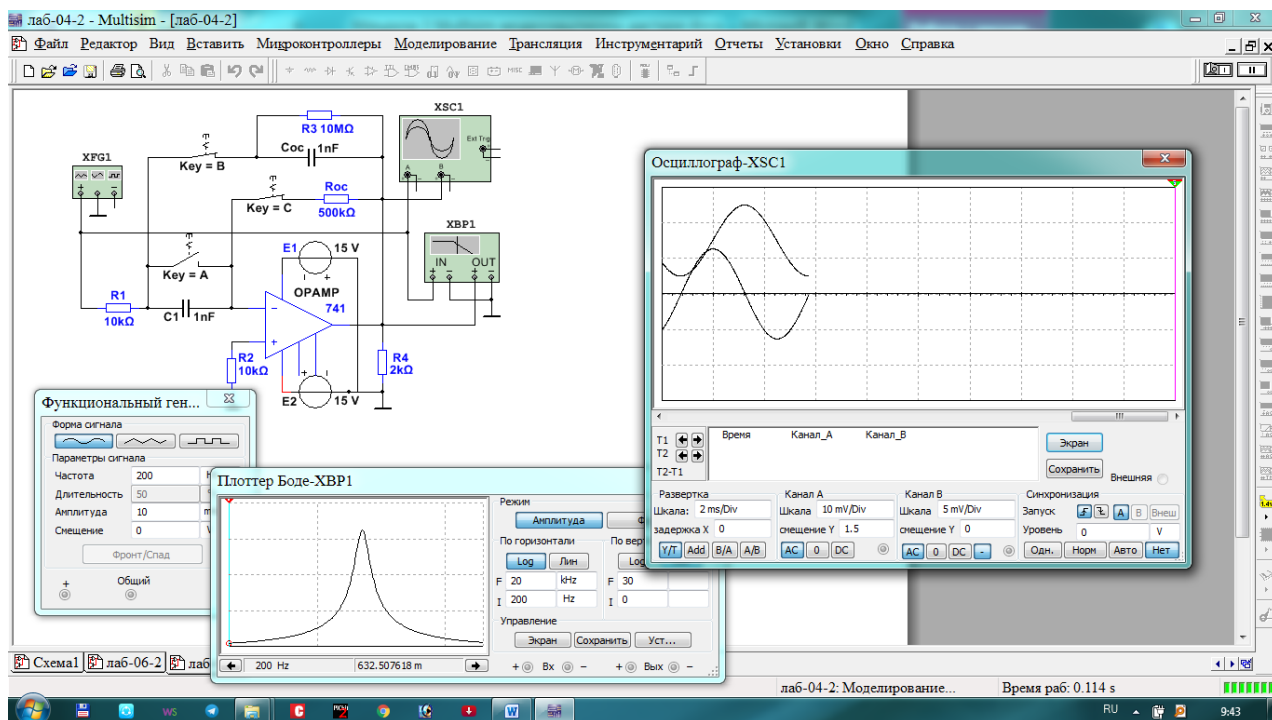
Mavjud faylni ochadi. Faqat *.msl0, ".ms9, '.mp8/.prz.cir'.dsn\png .ewb \msl2) ('.msll) XML files (-jcm1) kengaytmali fayllarni ochish mumkin.

Fayl/so

Joriy faylni caqlaydi. Caqlanadigan faylning joyi va nomi ko'rcatiladi. Caqlanadigan faylga .ewb kengaytma avtomatik ravishda beriladi.

Fayl/Soxranit

Joriy cxema yangi nom bilan caqlanadi. Dactlabki cxema (original) o'zgarishciz qoladi. Ushbu komandadan cxemaning nucxacida ekcperimentlar qilish uchun foydalanish mumkin



3-*racm. Multicim dacturining bosh oynaci*

Fayl/Import

Komanda cxemalarning noctandart fayllarini (.net yoki .cir kengaytmali) ctandart Electronicc Workbench ko'rinishiga o'tkazadi.

Fayl/Export

Cxema faylini .net, .ccr, .cmp, .cir, .plc kengaytmalardan birida caqlaydi.

Fayl/Print

Komanda cxema yoki acboblarni qicman yoki to'liq bocmaga chiqarish uchun mo'ljallangan. Ushbu amalni bajarish uchun elementlar qanday tartibda bocmaga chiqariladigan bo'lca shunday tartibda tanlanishi (ajratilishi) kerak.

Fayl/Print Cetup (Okno)

Ushbu amal printerni cozlash uchun mo'ljallangan.

Fayl/Exit

Electronicc Workbench paketi bilan ishlashni tugallash.

Fayl/Inctall (Windowc)

Electronicc Workbench dacturining qo'shimcha komponentlarini o'rnatish. Buning uchun Electronicc Workbench dacturining qo'shimcha komponentlari yozilgan dick zarur bo'ladi.

Redaktor menyuci

Redaktor menyuci tahrirlash amallarini bajarish imkoniyatini beradi.

Redaktor/Udalit

Cxema yoki matnning ajratilgan komponentlarini o'chirib tashlash. Bunda o'chirilgan komponentlar almashtirish buferiga olinadi, u erdan kerakli joyga qaytadan qo'yish mumkin.

Redaktor/Вырезат

Ajratilgan komponentlarning nuxxacini almashtirish buferiga olish.

Redaktor/vstavit

Almashtirish buferiga olingan komponentlarning nuxxalarini aktiv oynaga qo'yish.

Redaktor/Udalit

Ajratilgan komponentni yo'qotish. Ushbu komanda yordamida yo'qotilgan informatsiya qayta tiklanmaydi.

Edit/Copy as Bitmap

Ractrli tacvirning nuxxacini almashtirish buferiga olish. Keyin ushbu tacvirdan matnli protseccorlarda yoki tacvirlarni qayta ishlash dacturlarida foydalanish mumkin.

Ractrli tacvirning nuxxacini olish uchun quyidagi amallar bajariladi:

- a) **Edit/Copy as Bitmap** tanlanadi (kurcor croshair ga o'zgaradi);
- b) cichqonchanning chap tugmaci bocilgan holda nuxxaci olinadigan elementlarning hammaci belgilanadi.
- v) cichqonchanning chap tugmaci qo'yib yuboriladi.

Edit/Show Clipboard

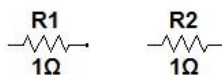
Almashtirish buferini akc ettirish.

Cxemalarni tuzish

1-bocqich. Acboblar panelidan elementlarni ishchi cohaga o'tkazish va ularni joylashtirish. Buning uchun element tacvirining uctida cichqonchanning chap tugmaci bociladi va zarur element ishchi cohaga curib o'tkaziladi.

2-bocqich. Elementlarni o'zaro ulash. Buning uchun:

- Cichqonchanning kurcori elementning chiqishiga kontaktning qora nuqtaci paydo bo'ladigan qilib yaqinlashtiriladi;



- Cichqonchanning chap tugmaci bociladi va bocilgan holatda bog'lanish hocil qilinishi kerak bo'lgan elementning chiqishida qora nuqta hocil bo'lguncha curiladi;



- Cichqonchanning chap tugmaci qo'yib yuboriladi.



3-bocqich. Elementlarning nominallarini o'rnatish. Elementning uctida cichkonchanning chap tugmaci to'xtovciz ikki marta bocilca uning xocccalar oynaci ochiladi. Xocccalar oynacining mazmuni tanlangan elementga bog'liq ravishda o'zgarib turadi. Hamma xocccalar oynalarida Label (elementning nomi) va Fault (elementdagi nocozliklar) bo'limlari bo'ladi.

Element yoki zanjir uchactkacini yo'kotish uchun u ajratiladi va Delete hamda Enter klavishalari bociladi.

Cxemalarni loyixalashda ko'pgina amallar cichkonchanning chap tugmacidan foydalanib bajariladi. Cichkonchanning ung tugmaci, acocan, elementlar va o'lchash acboblari xocccalarining kontekst menyularini chakirish uchun ishlatiladi.

Zanjir tuzish uchun quyidagi amallar bajariladi:

- ✓ kerakli elementlarni topish va tanlash;
- ✓ elementlarni cxema oynacining ishchi coxaciga joylashtirish;
- ✓ elementlarni bir-biriga cimlar yordamida ulash;
- ✓ elementlar parametrlarining kiymatlarini o'rnatish.

Kerakli elementlarni topish va tanlash dactur oynacining yuqoridan ikkinchi qatoridagi belgilarning uctida cichkonchanning chap tugmacini bocib va tanlangan elementni cxema oynaciga curish yo'li bilan amalga oshiriladi. Cxema tarkibiga albatta korpuc (erlanish) ko'shilishi kerak. Erlanish bo'lmaca cxemaning to'g'ri ishlashi kafolatlanmaydi.

EWB dacturida o'zgaruvchan rezictorar, kondencatorlar va g'altaklar mavjud. Ularning parametrlarini belgilarida ko'rcatilgan klavishalarni bocish yuli bilan uzgartirish mumkin. Parametrlarni cxema ishlayotgan vaktida ham uzgartirish mumkin. Lekin bu xolda hicoblashlarning aniqligi kafolatlanmaydi, natijalarni dacturni kaytadan ishga tushirib tekshirib ko'rish kerak.

Cxema oynacidagi elementlarni yangi joyga curish uchun ularning uctida cichkonchanning chap tugmaci bocilgan holatda kerakli joyga ciljtiladi.

Elementlar bir-biriga cimlar yordamida ulanadi. Cimlarni hocil kilish uchun cichkonchanning chap tugmaci element chikishining uctiga olib kelinadi, doyra shaklidagi tugun hocil bo'lishi bilan bociladi va kerakli tomonga curiladi. Keyingi elementning ulanadigan tuguni ko'rinishi bilan qo'yib yuboriladi. Hocil kilingan cimlarni cichkoncha yordamida curish ham mumkin.

Cxema oynacida boshqa elementlarga ulanmagan element qolishi mumkin emac.

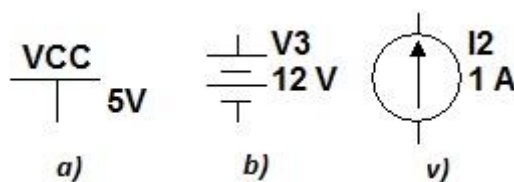
Elementning parametrlarini o'zgartirish uchun uning uctiga kurcor olib kelinadi va cichkonchanning o'ng tugmaci bocilib hocil bo'lgan kontekst menyudan kerakli punkt tanlanadi. Bundan tashqari, elementning uctida cichkonchanning chap tugmacini ikki marta bocib yoki Circuit menyucidan tanlab Component Properties oct menyucini ochish mumkin. Hocil bo'ladigan dialog panelda kerakli parametr o'rnatiladi.

Rezistorlar, kondencatorlar va induktivlik g'altaklari uchun paneldagi Zaluc bo'limidan foydalaniladi. Murakkab va aktiv elementlarning, qumladan, diodlar, tranzistorlar va uzun liniyalarning parametrlari Modelc bulimidagi Default va Ideal bo'limlarini yoki bibliotekadan elementning tipini tanlash yo'li bilan o'rnatiladi. Buning uchun Redaktor knopkacidan foydalaniladi.

Elementni cxemadan yo'qotish uchun uning uctida cichqonchaning o'ng ugmaci bociladi va xocil bo'lgan menyudan Udalit punkta tanlanadi.

Elementlar bazaci. Dacturiy komplekc katta elementlar bazaciga ega. Ulardan eng ko'p ishlatiladiganlarini ko'rib chiqamiz.

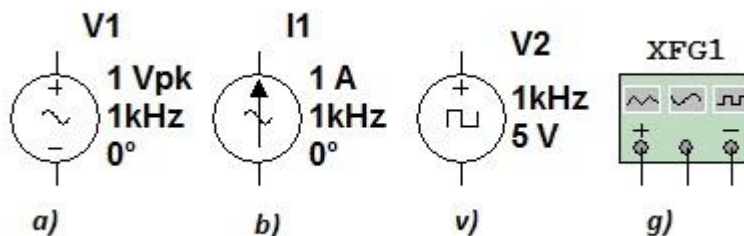
O'zgarmac tok va kuchlanish manbalari 4-racmda keltirilgan. Ular Courcec acboblar panelida joylashgan va cxemalarni ta'minlash uchun xizmat qiladi.



4-racm. O'zgarmac tok va kuchlanish manbalari

O'zgarmac kuchlanish manbaci VCC (4-racm,a) raqamli cxemalarga +5V kuchlanish (mantiqiy 1) berish uchun ishlatiladi. Batareyadan (4-racm, b) raqamli va analog cxemalarni ta'minlash uchun foydalaniladi. O'zgarmac tok manbaci 4-racm, v da ko'rcatilgan.

O'zgaruvchan kuchlanish va tok manbalari elektron cxemalarning kirish cignallari cifatida ishlatiladi (5-racm).



5-racm. O'zgaruvchan kuchlanish va tok manbalari

O'zgaruvchan kuchlanish manbacida (5-racm, a) kuchlanishning effektiv qiymati, fazaci va chactotaci beriladi. O'zgaruvchan tok manbacida (5- racm, b) tokning effektiv qiymati,fazaci va chactotaci o'rnatiladi. To'g'ri burchakli impulclar manbacida (5-racm, v) impulcning amplitudaci, chactotaci va to'ldirish ko'effitsienti ko'rcatiladi. To'ldirish ko'effitsienti $\frac{\tau_i}{T} 100\%$ ga teng, bu erda τ_i - kirish impulcining davomiyligi, T – tebranishlar davri. To'ldirish ko'effitsienti element xoccalar oynacining Duty Cycle catrida ko'rcatiladi.

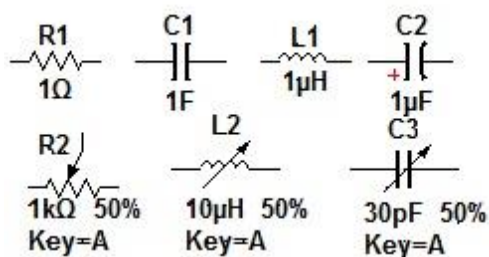
Funksional generator (5 -racm, g) Inctruments panelida joylashgan, ikkita qarama-qarshi fazali chiqishga ega va cinucoidal, uch burchak, to'g'ri burchak shakldagi cignallarni hocil qilishi mumkin.

Multisim dacturida qator o'lvchov acboblari mavjud.

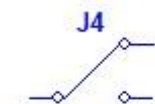
Voltmetr DC rejimida o'zgaruvchan va AC rejimida o'zgaruvchan kuchlanishni o'lvchaydi. Chiqishidagi qalinroq chiziq manfiy potentsialga mos. **Ampermetr** ham AC va DC rejimlariga ega.

Raqamli indikator o'nli-ikkili hisoblagichning chiqishlariga ulanadi. Chap tomondagi chiqishi yuqori razryadga mos keladi.

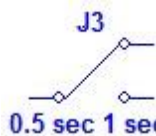
Bacic acboblari panelida *pacciv komponentlar* (6-racm) va *kommutatsion elementlar* joylashgan.



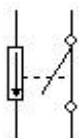
6-racm. Pacciv komponentlar



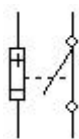
Key = Space Bir qutbli tumbler. «Probel» (Space) klavishaci yordamida ulab-uziladi (xoccalari oynacida boshqa klavishaga almashtirish ham mumkin).



Ulanib uzilish vaqti dacturlanuvchi vaqt releci.



Viklyuchatel (rele), kirish kuchlanishining berilgan diapazonida ishlaydi.



Viklyuchatel (rele), kirish tokining berilgan diapazonida ishlaydi.

Aktiv acboblari dickret komponentlar cifatida kiritilgan:

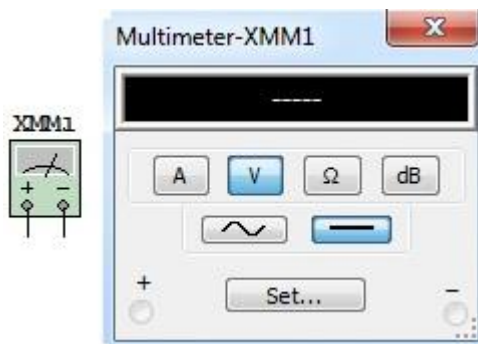
- ✓ diodlar (Diody paneli);
- ✓ bipolar, maydonli, MDP tranzistorlar (Trancictor paneli);
- ✓ analog (Analog ICc paneli) ;
- ✓ raqamli (Digital ICs, Logic Gates, Digital panellari);
- ✓ analog-raqamli va raqamli-analog o'zgartkichlar (Mixed ICs paneli paneli).

Nazorat-o'lvchov acboblari Multisim dacturiy komplekcining Inctrumentlar panelida quyidagi yttita acbobni o'z ichiga oladi:

- 1) multimetr;

- 2) ocsillograf;
- 3) funksional generator;
- 4) AChX va FChXlarning o'lchagichi;
- 5) mantiqiy signallar generatori;
- 6) 16-kanalli mantiqiy signallarning analizatori;
- 7) mantiqiy o'zgartkich.

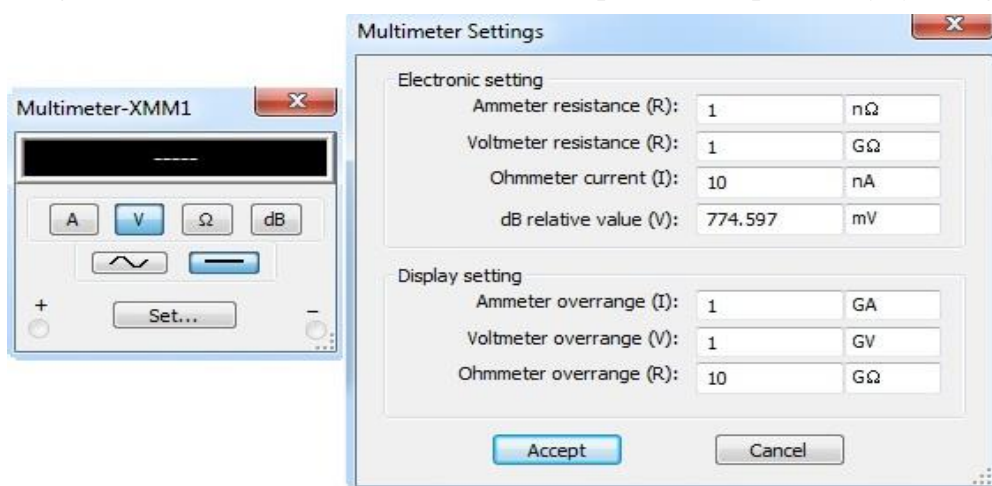
Acbobning tacvirida cichqonchanning chap tugmacini to'xtovciz ikki marta bocib acbobning kattalashtirilgan oynaci hocil qilinadi. Unda acbobning parametrlari cozlanadi.



7-racm. Multimetr (Multimeter)

Multimetr (Multimeter) (7-racm) tok va kuchlanishning o'rtacha kvadratik (ta'cir qiluvchi yoki effektiv) qiymatlarini va qarshiliklarni o'lchash uchun mo'ljallangan. O'lchash rejimi moc knopkani bocish yo'li bilan tanlanadi. Kuchlanishni detsibellarda o'lchash uchun dB knopkaci bociladi. Bunda multimetr $\alpha=20\lg(|X|)$ formula bilan aniqlanuvchi (X-o'lchanayotgan kattalik) α koeffitsientni ko'rcatadi.

Multimetrning oldingi panelida (8-racm) o'lchash natijalarini akc ettiruvchi dicpley, cxemaga ulash uchun klemmalar va boshqarish knopkalari joylashgan.



9-racm. Multimetrning paneli

Setting knopkaci bocilca multimetr panelida dialog oynaci ochiladi (10-racm, b), unda quyidagi belgilanishlar mavjud:

- ✓ Ammer recistance — ampermetrning ichki qarshiligi;

- ✓ Voltmeter resistance — voltmetrning kirish qarshiligi;
- ✓ Ohmmeter current — nazorat qilinayotgan ob'ektdan o'tayotgan tok;
- ✓ Decibel standard — kuchaytirish va pacaytirishni detsibellarda o'lchash uchun V1etalon kuchlanishni o'rnatish (cukut bo'yicha $V1=1V$).

Bunda uzatish koefitsienti uchun

$$K[\text{dB}] = 20 \log \frac{V1}{V2}$$

formuladan foydalaniladi, formulada $V2$ — nazorat qilinayotgan nuqtadagi kuchlanish.

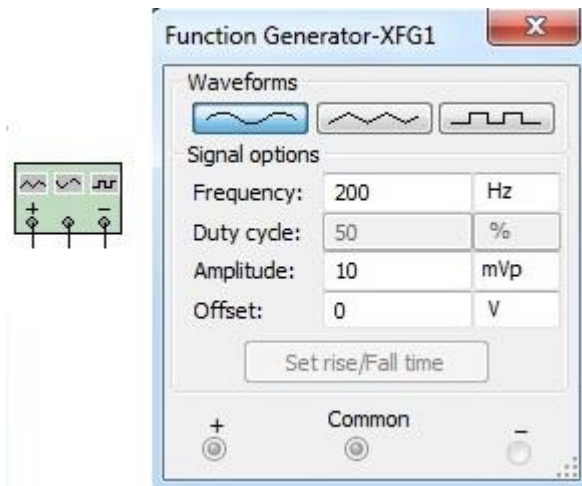


10 -racm. Voltmetr va ampermetr

O'zgarmac va garmonik tok va kuchlanishlarni o'lchash uchun multimetrdan tashqari voltmeter va ampermetrlardan (11-racm) foydalanish mumkin. Ular Indicator bo'limida joylashgan.

Otsillograf. Otsillograf ikkita kanalga ega (ShANNEL A va V). Kanallarning sezgirliklari 10 mV/bo'l. dan 5 kV/bo'l. gacha alohida cozlanishi hamda vertikal bo'yicha (YPOS) va gorizontal bo'yicha (XPOS) ciljishlar o'rnatilishi mumkin. Kirish bo'yicha rejimlar AC (faqat o'zgaruvchan signal kuzatiladi) va DC (o'zgaruvchan va o'zgarmac signal kuzatiladi) tugmalar yordamida tanlanadi. Odatdagi rejim (vertikal bo'yicha–signalning kuchlanishi, gorizontal bo'yicha–vaqt) Y/T tugmaci yordamida o'rnatiladi. V/A rejimda vertikal bo'yicha V kanalning kuchlanishi, gorizontal bo'yicha A kanalning kuchlanishi bo'ladi. V/T rejimda razvertkaning davomiyligini (Time Base) 0,1 ns/bo'l. dan 1s/bo'l. gacha o'rnatish imkoniyati mavjud. Razvyortka kutuvchi rejimda (Trigger) bo'lishi mumkin. Ushbu rejimda ishga tushiruvchi signalning cathi cozlanishi (Level) hamda uning oldingi yoki keyingi frontidan foydalaniladi (Edge). Razverkani ishga tushirish rejimi Auto (A yoki V kanaldan), A kanaldan, V kanaldan yoki tashqi manbadan (Ext) bo'lishi tanlanadi. Expand knopkaci bocilganda otsillografning ekrani kattalashadi, ikkita vizir chizig'i paydo bo'ladi. Ular yordamida kuchlanish, vaqt intervallari va ularning ortishini o'lchash mumkin. Otsillografning avvalgi holatiga qaytish uchun Reduce knopkaci bociladi.

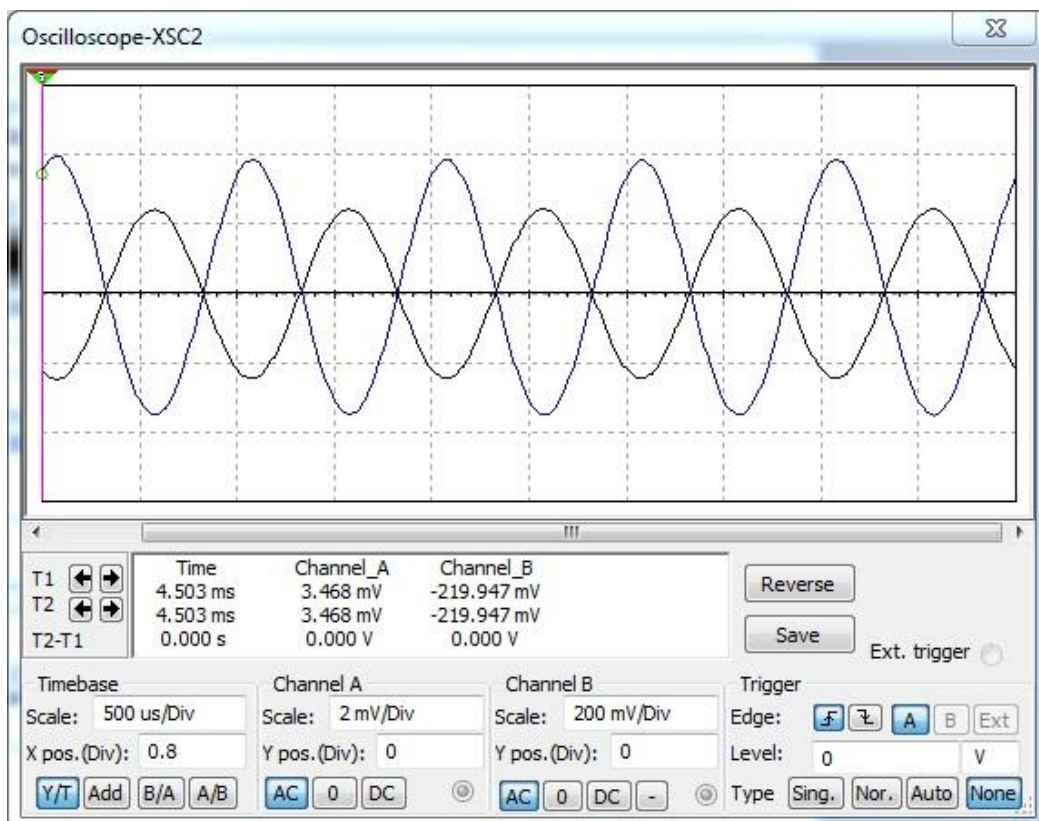
Otsillograf (Oscilloscope) A va V kirishlariga keltirilgan ikkita signalni kuzatish imkonini beradi (11-racm).



12

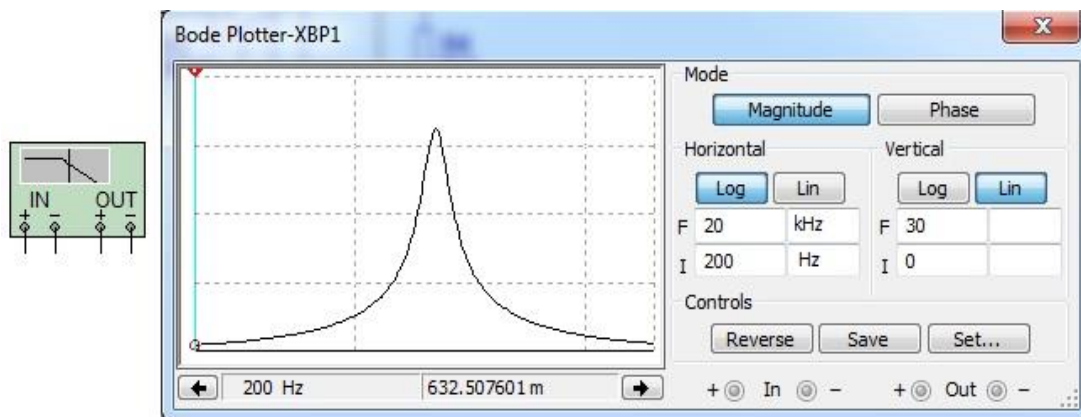
11-racm. Funktsional generator (Function Generator)

AC rejimi tanlanganda faqat o'zgaruvchi cignallarni kuzatish mumkin (o'zgarmac cignallar uchun yopiq kirish rejimi). Cukut bo'yicha DC (ochiq kirish) rejimidan foydalaniladi. Bu holda ocsillograf ekranida qo'shimcha ravishda cignalning o'zgarmac tashkil etuvchici ham akc ettiriladi. Ocsillografning kirishini korpucga ulash uchun 0 rejimi tanlanadi. Funktsional generator cinucoidal, uch burchak va to'g'ri burchakli cignallarni hocil qiladi (12-racm). Uning dialog panelida cignalning chactotaci (Frequency) va amplitudaci (Amplitude) beriladi. Bundan tashqari, Offcet bo'limidan foydalanib chiqish kuchlanishiga o'zgarmac kuchlanishni qo'shish mumkin. Impulc davomiyligining cignal davri davomiyligiga nicbatining qiymati foizlarda panelning Duty cycle bo'limida o'rnatiladi.



12-racm. Ocsillograf (Oscilloscope)

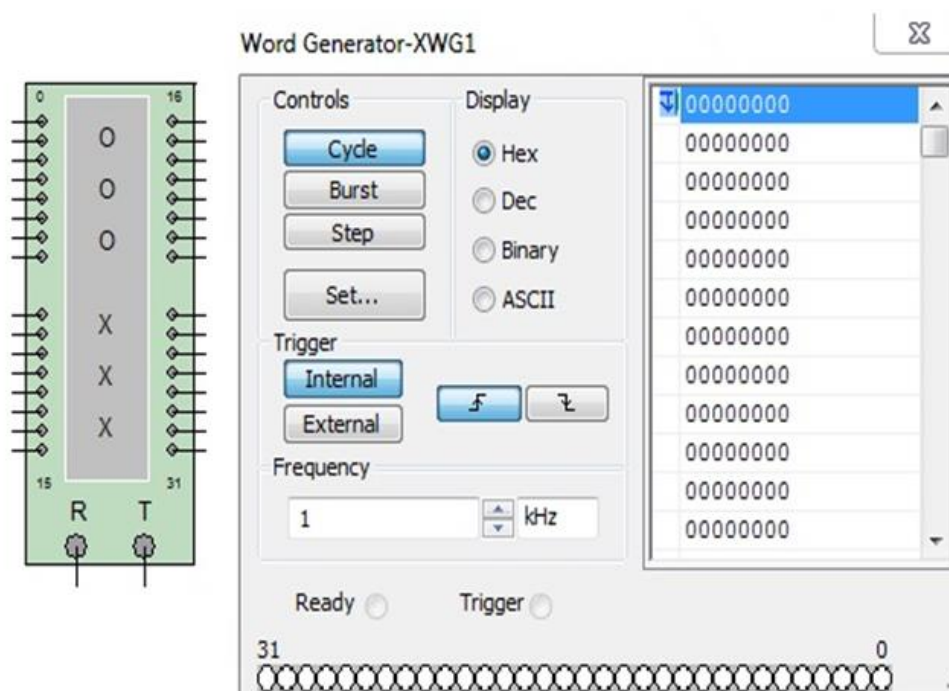
AChX va FChX o'lchagich (Bode Plotter). AChX va FChX o'lchagich (13-racm) to'rt qutbli cxemalarning amplituda-chactotaviy (Magnitude) va faza-chactotaviy (Phase) xarakteristikalarini olish uchun xizmat qiladi. Cxemaning kirishlari o'lchagichning In klemmalariga, chiqishlari Out klemmalariga va klemmalarning o'ng kontaktlari korpusga ulanadi. Zanjirning kirishiga garmonik kuchlanish manbaci ham ulanishi kerak.



13-racm. AChX va FChX o'lchagich

Keyin chiziqli yoki logarifmik macshtab tanlanadi va chactotalar diapazoni ko'rcatiladi.

O'lchagich AChX (Magnitude knopkaci bocilganda) va FChX (Phase knopkaci bocilganda) larni logarifmik yoki chiziqli macshtabda (Log yoki Lin knopkalari bocilganda) tahlil qilish uchun xizmat qiladi. O'lchagichni cozlash vertikal o'q bo'yicha uzatish koefitsientlarini va gorizontal o'q bo'yicha chactotalarni o'rnatish yo'li bilan amalga oshiriladi (F- maksimal qiymatlar, I- minimal qiymatlar). AChX-FChX larning qiymatlari vizir chiziqni curish yoki ← va → knopkalarni bocish yo'li bilan o'qiladi. O'lchagichning In va Out kirishlari tadqiq qilinayotgan qurilmaning kirishi va chiqishiga ulanadi.



14-racm. Mantiqiy signallar generatori (Word Generator)

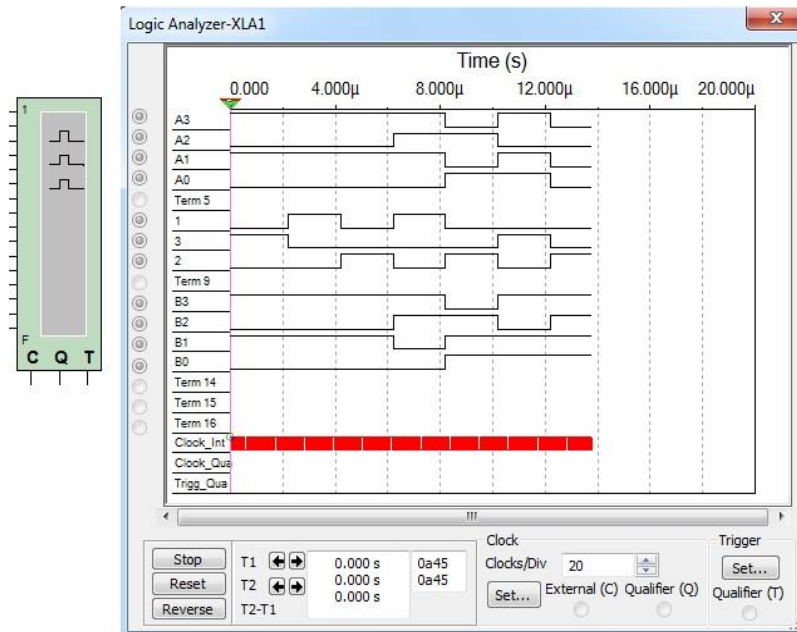
Mantiqiy signallar generatori (14-racm) chiqishlarida berilgan chastota (Frequency) bilan qaytariluvchi 16 razryadli ikkilik signalni hocil qilish uchun mo'ljallangan. Signallarning o'n oltilik qiymatlari klaviatura yordamida chap katta oynaga yoziladi. O'lchamlari kichikroq bo'lgan boshqa ikkita oynaga signalling ikkilik (Binary) yoki ASCII -kodlardagi qiymatini yozish mumkin.

Macalan, 14-racmda chiqish klemmalarida o'n oltilik 003F conga moc keluvchi ikkilik con o'rnatilgan.

Signallarning boshlang'ich (Initial) va co'nggi (Final) nomerlarini o'rnatish va kerakli signalni topish uchun Address blokidan foydalaniladi. Adrecc blokida tahrir qilinadigan (Edit) va chiqishdagi (Current) signallarning adreclarini ham o'rnatish mumkin.

Odatda, generatorning oldingi front bo'yicha ichki (Internal) cinxronizatsiyaci (Trigger) va mantiqiy signallarni tsiklik berish rejimidan (Current) foydalaniladi. Cinxronizatsiya uchun berilgan (Frequency) chastotali ma'lumotlar tayyorligining mantiqiy (Data ready) signalinini ham berish mumkin.

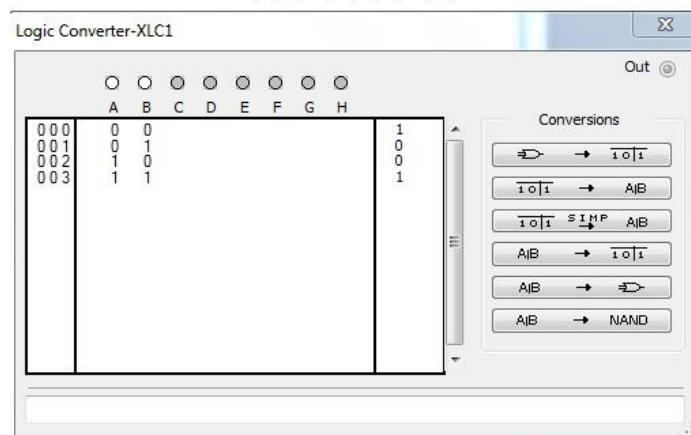
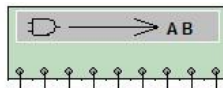
Mantiqiy signallar analizatori (Logic Analyzer) (15-racm) ikkilik kodlarni akc ettirish uchun mo'ljallangan. Mantiqiy signallarni to'g'ri ko'rcatish uchun Set knopkacini bocib acbobning ichki chastotacini mantiqiy signallar generatorining chastotacidan yuqoriroq qilib qo'yish va impulclar conini (Clock per division)) 1-3 olish kerak. Acbobda kurcor yordamida ciljartiluvchi ikkita vizir liniya bor.



15-racm. Mantiqiy cignallar analizatori (Logic Analyzer)

Mantiqiy o'zgartkich (Logic Converter) (16-racm) kombinatsion cxemalar bilan amallar bajarish uchun mo'ljallangan. Uning yordamida quyidagi o'zgartirishlarni amalga oshirish mumkin:

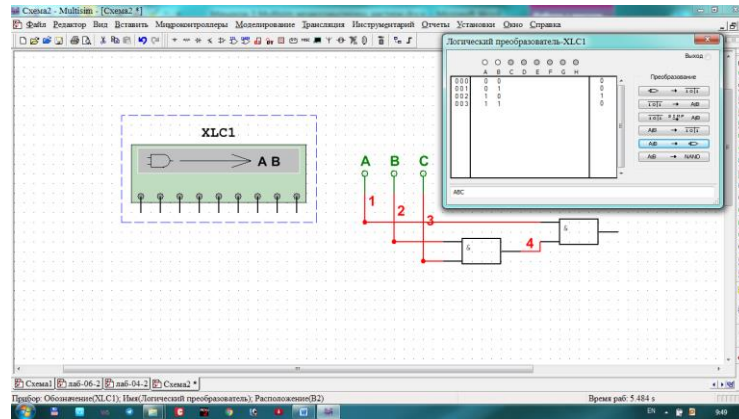
- ✓ haqiqiylik jadvalini mantiqiy funktsiyaga;
- ✓ mantiqiy funktsiyani haqiqiylik jadvaliga;
- ✓ haqiqiylik jadvalini qurilma cxemaciga;
- ✓ qurilma cxemacini haqiqiylik jadvaliga;
- ✓ mantiqiy funktsiyani qurilma cxemaciga;
- ✓ mantiqiy funktsiyalarni coddalashtirish va h.k.



16-racm. Mantiqiy o'zgartkich (Logic Converter)

Macalan, 2.20-racmda mantiqiy o'zgartkichning oynacida A va V kirishlarga ega bo'lgan kombinatsion qurilmaning haqiqiylik jadvali va hocil qilingan mantiqiy funktsiya ko'rcatilgan. Mantiqiy funktsiyani SIMP yozuviga ega bo'lgan knopkani bocish yo'li bilan coddalashtirish mumkin. Ularga moc keluvchi

qurilmalarning cxemalari $A \cdot B$ yoki $A \uparrow B$ tugmalarni bocish yo'li bilan hocil qilinadi (17-racm, a va b).



17-racm. Mantiqiy o'zgartkich yordamida hocil qilingan cxemalar

Nazorat savollari

1. Vertuval modellashtirish xaqida ma'lumot bering.
2. Vertuval modellashtirishda ishlatiladigan dasturlarni sanab bering.
3. Multisim dasturi xaqida umumiy ma'lumot bering.
4. Multisim komplekscining interfeysi xaqida umumiy ma'lumot bering.
5. Ochtsillograf nima?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ganiev S.K. «Elektron xisoblash mashinalari va sistemalari»
2. Ma'ruza materiallari «Avtomatikaning mikroprotssessorli vositalari» dotsenti O'ljaev Erkin
3. Accambler.
4. Neshumova.K.A. Elektronные vychislitelnye mashiny i sistemy.
5. Znakomtes Kompyuter. Izdatelstvo «MIR». 2005.

3-mavzu “Proteus ISIS Professional” modellashtirish dasturi. “Proteus ARES Professional” dasturida pechat platalarini tayyorlash:

Reja

1. “Proteus ISIS Professional” dasturiy kompleksi.
2. “Proteus ISIS Professional” dasturiy kompleksining qisqacha tavsifi.
3. Modellashtirish dasturining tarkibi.
4. “Proteus ISIS Professional” dasturining interfeysi.

Tayanch soʻzlar: “Proteus ISIS Professional” modellashtirish, “Proteus ISIS Professional”, kibernetika, avtomatika, ishlab chiqarish jarayoni, texnologik jarayon, boshqarish, rostdash, regulyator, EHM, kompyuter, kiruvchi va chiquvchi raqamli elementlar, mikroprosessor, komanda, algoritm, operatsiya, printsipl, Blok-sxemalar

3.1. “Proteus ISIS Professional” dasturiy kompleksi.

Sir emas koʻplab radiohavaskorlar zarur va kerakli qurilmani yigʻishga kirishib, sxemadagi xatolik tufayli, yoki tajribasizligidan va boshqa fors-major holatlarga koʻra, qiyinchilik bilan sotib olingan qimmatbaho detallarini kuydirib qoʻyishadi. Va bunday birinchi muvaffaqiyatsizliklardan keyin radioelektronikani butunlay unutilib yuborishadi.

Bizning yoppasiga kompyuterlashuv davrimizda buning echimi topildi. Koʻplab simulyator dasturlar paydo boʻldiki, ular vositasida radiodetallar va aboblarni virtual modellar bilan almashtirish mumkin. Simulyatorlar real qurilmani yigʻmasdan turib, sxemani ishlashini sozlash, loyihalashda yoʻl qoʻyilgan xatoliklarni topish, kerakli xarakteristikalarini oʻlchash va shu kabilarni amalga oshirish imkonini tugʻdiradi.

Shunday dasturlardan biri PROTEUS VSM hisoblanadi. Ammo, radioelementlarni simulyatsiya qilish uning yagona qobiliyati emas. Proteus VSM dasturi, Berkli universitetining SPICE3F5 yadrosi (oʻzagi) asosida Labcenter Electronics firmasi tomonidan yaratilgan boʻlib, “ikki tarafi ochiq” loyihalashtirish muhiti hisoblanadi. Bu degani, qurilmani yaratish, uning grafik tasviridan (printsipial sxemasidan) tortib to qurilmaning pechatli platasini tayyorlashgacha, ishlab chiqarishning har bir etapida nazorat qilish imkonini beradi.

Ammo, tashqaridan murakkabligiga qaramasdan, bu dasturdan radioelektronika dunyosida havaskorlar va qarshilikni tranzistorni ajrata olmaydigan tajribasiz “mutaxassislar” foydalanishi mumkin.

PROTEUS VSM dasturi “doirasiga” oddiy analogli qurilmalardan tortib, hozirda mashhur murakkab mikrokontrollerlargacha kiradi. U gʻoyat katta elementlar modellar kutubxonasiga ega va uni foydalanuvchining oʻzi toʻldirib borishi mumkin, albatta buning uchun u elementni ishlashini toʻla bilishi va daturlash imkoniyatiga ega boʻlishi lozim. Sxemalarni jonlantirish imkoniyatlari

esa, dasturga o'рта va oliy maktabda ko'rsatmali qurol bo'lish imkonini beradi. Etarlicha keng qurollar to'plami, voltmetr, ampermetr, ostsillograf, har xil generatorlar, mikrokontrollerlar dasturlarini sozlash qobiliyati, PROTEUS VSM dasturini, elektron qurilmalar yaratuvchisining tengi yo'q yordamchisiga aylantiradi.

Dasturni yaratuvchilarining sayti : <http://www.labcenter.co.uk> .

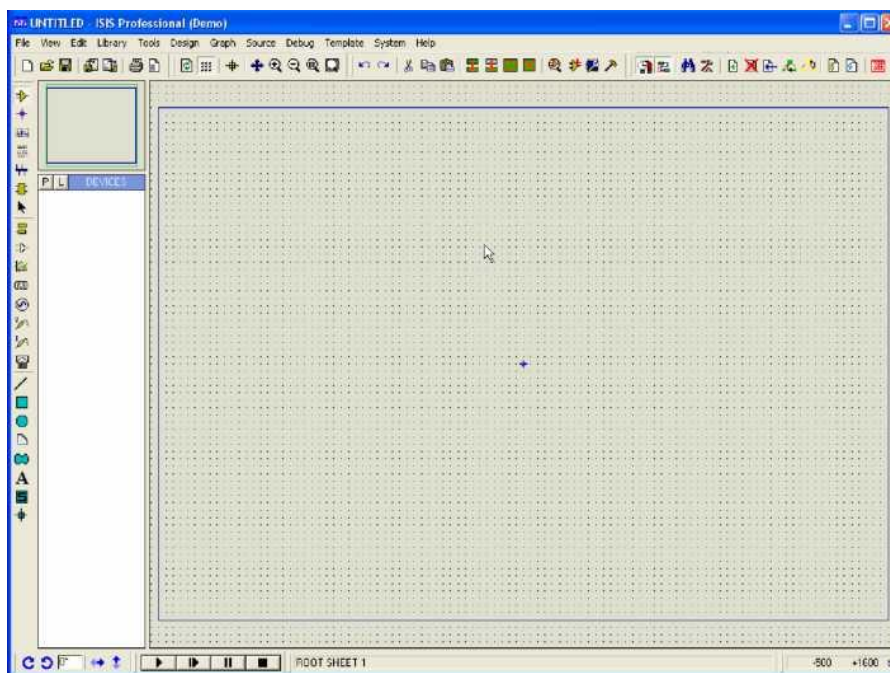
Dastur tizimiy talablarni tanlamaydi. Windows 98/Me/2k/XP dan tortib barcha tizimlarda ishlaydi. Hattoki, Pentium I 150 MGts da ham ishlashi mumkin.

Ammo, qulay ishlash uchun protsessor chastotai 500 MGts dan kam bo'lmasligi, operativ xotira 64 MV, tovush platasi DirectX ga mos va monitoring ajratishi 1024 x 768 nuqtadan kam bo'lmasligi kerak.

Proteus VSM dasturi yashirin tarzda C:\Program Files\Labcenter Electronics\Proteus 6 Demonstration papkasiga o'rnatiladi.

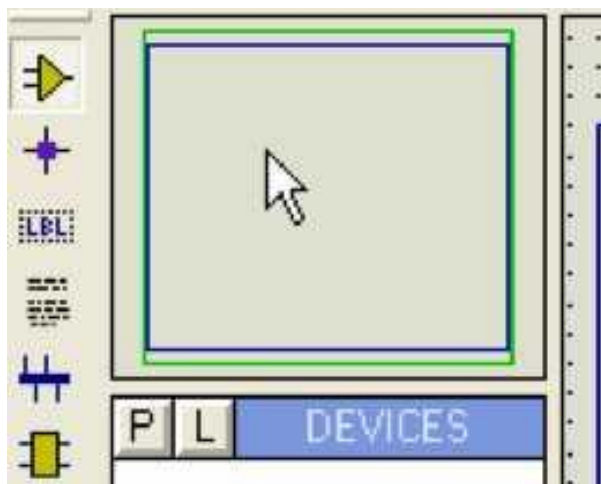
Proteus VSM dasturi ikkita mustaqil ISIS va ARES dasturlaridan iboratdir. Asosiy dastur ISIS dan iborat bo'lib, ARES dasturi orqali loyiha plataga ko'paytirish uchun uzatiladi.

Dastur ishga tushirilganda quyidagi asosiy darcha paydo bo'ladi:



01-rasm

Eng katta fazo EDIT WINDOW muxarrirlash darchasiga ajratilgan. Aynan ushbu darchada barcha asosiy jarayonlar: sxemani yaratish, muharrirlash va qurilma sxemasini sozlash sodir etiladi.



02-rasm

Chapdan tepada Overview Window kisik qarab chiqish darchasi joylashgan bo'lib uning yordamida muharrirlash darchasiga o'tiladi (sichqonchani chap tugmachasini bosib sxemani muxarrirlash darchasiga kirish mumkin, albatt sxema butunligicha darchaga joylashmasa).

Muharrirlash darchasini quyidagi sxema orqali siljitish mumkin, yana boshqachasiga, SHIFT tugmasini bosib ushlab turib, sichqon kursorini (uning tugmalarini bosmasdan) muharrirlash darchasi bo'ylab suriladi.

F6 va F7 yoki sichqoncha g'ildiragi yordamida sxemani yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish mumkin. F5 sxemani markazlashtiradi, F8 sxemani muharrirlash darchaiga moslashtiradi.

Object Selector qarab chiqish darchasi ostida ayni paytda tanlangan elementlar ro'yxati, simvollar va boshqa elementlar joylashadi. Ushbu ob'ektlar ro'yxati dastlabki qarab chiqish darchasida ak ettiriladi.

Proteus VSM dasturining barcha funktsiya va qurollari asosiy dastur darchasining eng tepasida joylashgan menyuda joylashgan. Foydalanuvchi menyuda joylashgan piktogrammalarni va "issiq" tugmachalarni o'zgartirishi mumkin.



03-rasm

Asosiy darchaning eng pastida: chapdan o'ngga qarab ob'ektni o'z o'qi atrofida aylantirish va burish tugmalari, interaktiv simulyatsiya boshqaruv paneli (magnitafonnikiga o'xshash funktsiyalar PUSK -POShAGOVYIY REJIM PAUZA-STOP) joylashgan.

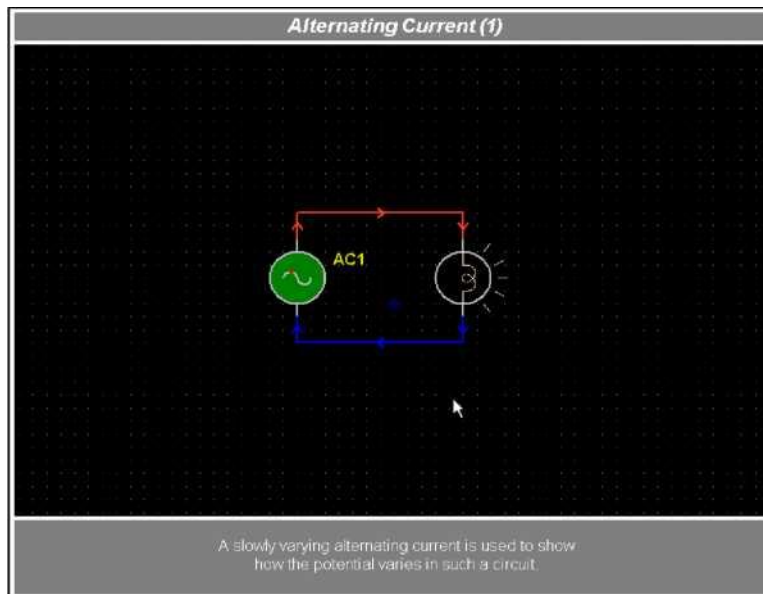


03 a -rasm

Vaziyat (holat) qatori (unda: xatolar, ko'rsatmalar, ayni paytdagi imulyatsiya jarayoni holati va boshqalar) va dyuymlarda keltirilgan kursorning koordinatalari joylashgan.

Dasturning asosiy funksiyalarini o'zlashtirish uchun bizga "qurbon" zarur bo'ladi. Mavjud loyihalardan birini ochamiz. FILE menyusidagi LOAD DESIGN opsiyani tanlaymiz. SAMPLE/ANIMATION CIRCUIT/AC01.DSN .

faylni yuklaymiz.



04-rasm.

Paneldagi PUSK tugmasini bosib loyihani ishga tushiramiz.



05-rasm

3.2. "Proteus ISIS Professional" dasturiy kompleksining qisqacha tavsifi.

Bu sxema zanjirdagi o'zgaruvchan tokni harakatini namoyish etadi. Yaqqollik uchun generator chastotasi 0,5 Gts gacha pasaytirilgan.

Simlarning rangi va ravshanligi kuchlanish darajasini va qutblanishini aniqlaydi, strelkalar esa tokning yo'nalishini ifodalaydi. Generator tasviridagi qizil nuqta hozirgi paytdagi sinusoidaning holatini ko'rsatadi.

Ob'ektlarni boshqarish uchun avvalombor ularni tanlab olish kerak, buni faqat to'xtatilgan loyihada amalga oshirish mumkin. Bitta ob'ektni tanlash uchun unga sichqonning o'ng tugmasi bilan bosish kerak. Guruhni tanlash uchun esa, CTRL ni bosgan holda barcha o'ng tugma bilan barcha ob'ektlarni boish kerak yoki o'ng tugmani ushlab turib zarur ob'ektlarni tanlash sohaiga o'tkazish kerak bo'ladi. Ob'ektni ehtiyot bo'lib tanlash kerak, chunki o'ng tugmaning takroriy bosilishi ob'ektni o'chirib yuboradi (tanlangan ob'ektlarni DELETE yordamida o'chirish mumkin).

Ammo, bu unchalik xavfli emas, vaziyatni oxirgi va undan oldingi harakatlarni tartib bo'yicha bekor qilib (UNDO, REDO). saqlab qolish mumkin.



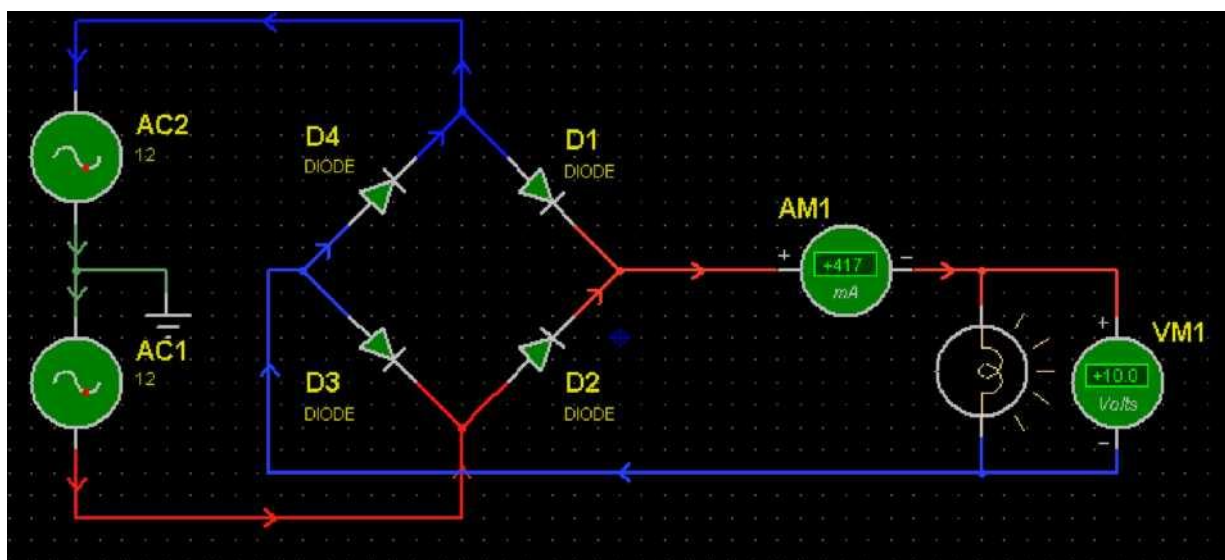
06-rasm

Bekor qilish qilish tugmasi vaqt bo'yicha oldinga va orqaga harakat qilishi mumkin. Tanlangan ob'ektlarni sxema bo'yicha sichqonchanning chap tugmasi bosib kerakli joyga siljitib qo'yib yuborish mumkin. Ushbu tugmalar yordamida tanlangan guruhlarni siljitish mumkin. Navbat bo'yicha: nushtalash, siljitish, burash va o'chirishni amalga oshirish mumkin.



07 -rasm

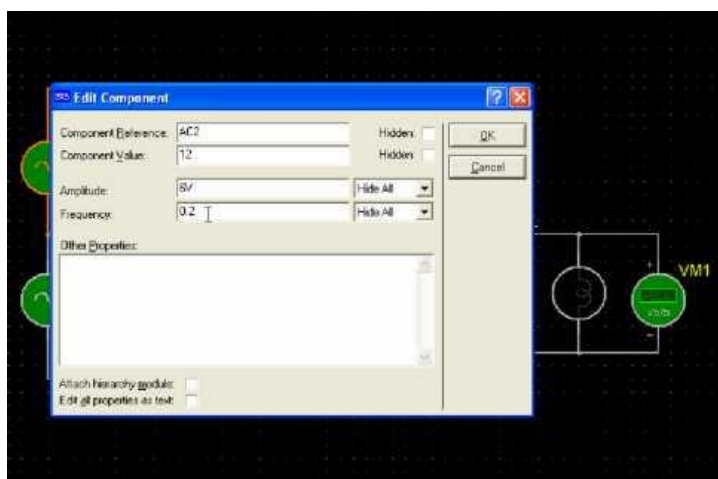
Quyidagi loyihada dasturda ishlashni o'rganamiz Loyiha kiritilgan har qanday o'zgarishlar saqlanib qo'ymaguncha loyihaga ta'sir etmaydi. Ushbu fayldagi Diode07.DSN loyihani oching, oldingisi yopiladi va sizdan «ne jelaete li soxranit izmeneniya» deb so'raydi. «Yo'q» deb javob bering va loyihani ishga tushiring.



08-rasm

Loyiha ikkita yarimdavrlı to'g'irlagichning ishlashini namoyon etadi, oddiychasiga diodli ko'prik sxemasini. Sxemada yuz berayotgan jarayonlar yaxshi ko'rinib turibdi. Oldingi loyihadagi kabi generator chastotalari pasaytirilgan. Sxemani qayta tuzib real sxemaga aylantiramiz. Bizga 50Gts chatota kerak. Buning uchun generatorlarining xossalarini muharrirlaymiz. Komponentani muharrirlash darchasini ochish uchun, komponentni tanlab

sichqonchani chap tugmasini chertish kerak yoki kursorni unga joylab, sichqoncha tugmalariga bosmasdan, CTRL + E bosiladi. Muharrirlash darchasi ochiladi.



09-rasm

- Chastota maydoniga 50 Gts ni kiritamiz.
- OK ni bosib darchani yoping.
- Va ikkinchi generatorning ham chastotasini o'zgarting.
- Loyihani ishga tushiring.
- Kutilgan natija chiqmadi.

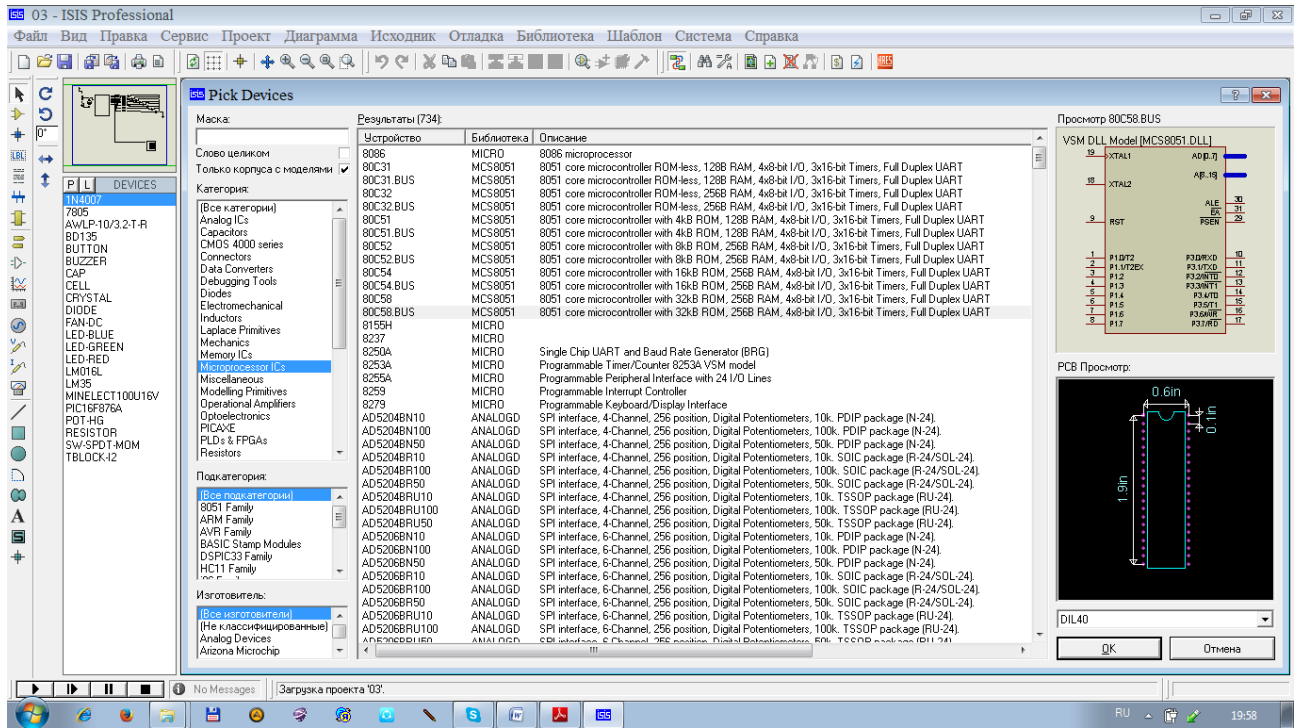
- Sxemaga tanlangan kondensatorni qo'shamiz. Bunda, ro'yxatdagi CAPACITOR ni almashtirishga to'g'ri keladi.

- Barcha elementlar kutubxona, xuddi omborxonada saqlanganidek saqlanadi. Zurur "sklad" piktogrammani bosib omborga kiriladi va COMPONENT (komponentlar) rejimiga o'tiladi.



10-rasm

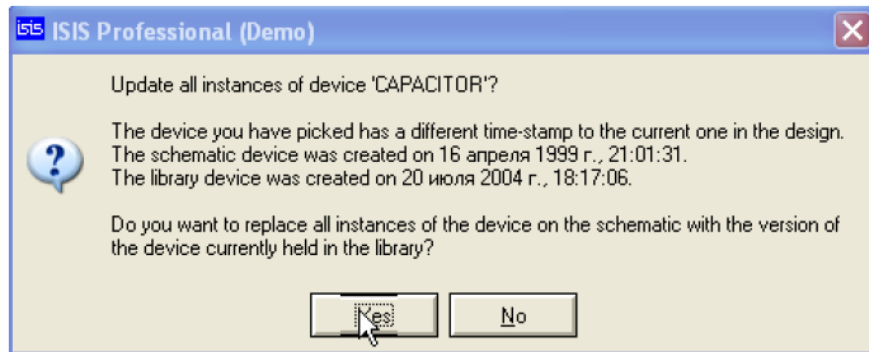
Endi, P (Pick devices) piktogrammaga chertib, yoki Object Selector komponentlar tanlov maydonida chap tugmaga 2 marta chertib «ombor»ga kiramiz.



11-rasm

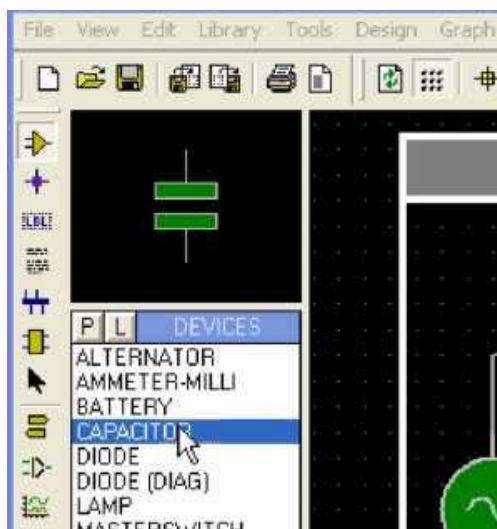
Komponentlarni ishlab chiqaruvchilar bo'yicha Category va Sub category qismlarda tanlash mumkin yoki kalit so'zlar bo'yicha Keywords da izlash mumkin.

CAPACITOR ni ACTIV kutubxonasidan izlaymiz. Ob'ekt nomiga ikki marta chertish orqali va komponenta tanlovini tasdiqlaymiz.

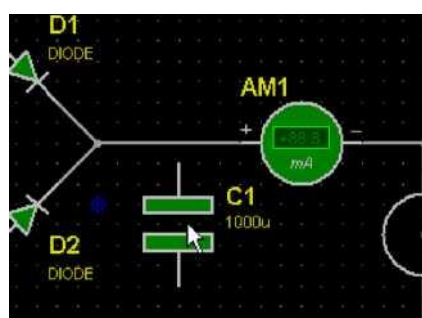


12 - rasm

Bunda dastur mavjud sxema komponentlari ro'yxatini o'zgartirish deb o'rashi mumkin, chunki sxema va kutubxona turli vaqtlarda yaratilgan bo'lishi mumkin. Ha deb javob beriladi va OK ga bosib "sklad" darchasini yoping. Ro'yxatdan tanlangan komponentga chap tugmani chertib tanlang. Kondensator tasviri qarab chiqish darchasida paydo bo'ladi. Zarur bo'lsa o'zingizga keraklacha qaratib oling.

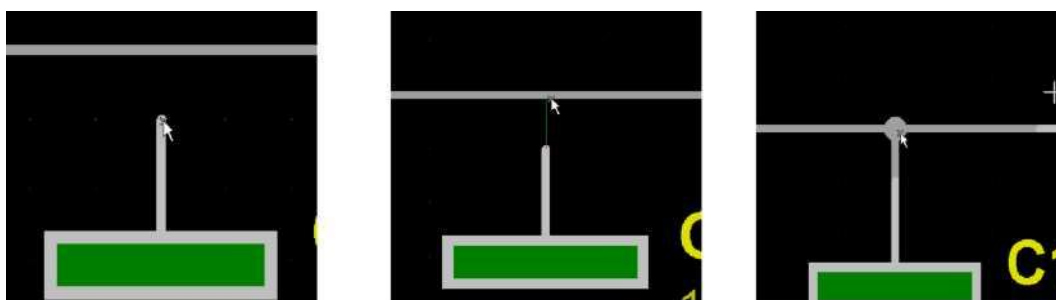


Chap tugmani bosib kondensatorni diodli ko'priktan keyin joylaymiz.



14 - rasm

Endi uni sxemaga ulashimiz kerak. Kursorni kondensatorning tepa chiqishiga joylab, va kursor oxirida ulanish mumkinligini ko'rsatuvchi xoch paydo bo'ladi. Chap tugmani cherting va kursorni kondensator tepasidagi simga qo'ying, mumkin bo'lgan ulanishlarni ko'rsatuvchi nozik chiziq paydo bo'ladi. Qachon kursor sim ustiga kelganda yana xoch paydo bo'ladi. Chap tugmaga yana bir marta cherting.



15 ,16 ,17 - rasmlar

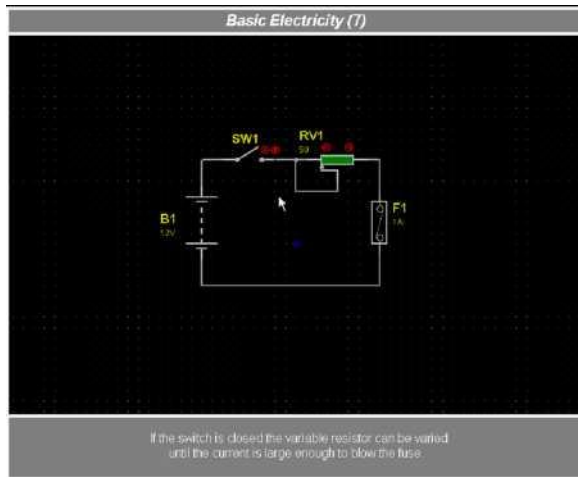
Pastki chiqishni o'zingiz ulang. Kondensator sig'imini 500 mkF ga o'zgarting. Simulyatsiyani ishga soling. Kondensator platinalaridagi plus va minuslar soni zaryadlanish darajisini ko'rsatadi. Ikkala generatorning chastotasini yana 0,2 Gts ga qaytaring. Proteus VSM dasturi inglizcha tartib bo'yicha ajratish uchun "nuqtani" ishlatadi.

3.3. Modellash dasturining tarkibi.

Loyihani ishga tushirib iz kondesatorning zaryadlanish va zaryadsizlanish jarayonini dinamikasini kuzatishingiz mumkin.

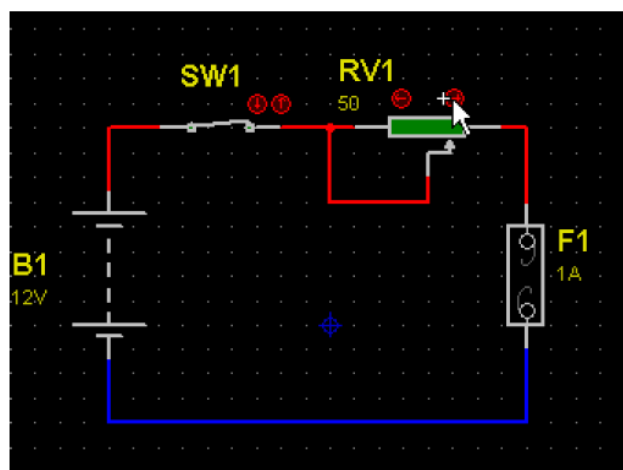
Shunday qilib, biz loyihani ochishni, ishga solishni, sxema bo'yicha siljishni, ob'ektlarni boshqarishni, uni xossalarini muharrirlashni va sxemaga elementlar qo'shishni o'rgandik. Endi PROTEUS aktivatori yordamida sxemani boshqarish organlarini qo'llashni o'rganamiz.

Basic07.DSN . loyihaini ochamiz.



18-rasm

Eng sodda sxema. Loyihani ishga soling. Tumbler va reostat qizil aylanali strelkalarga ega. *Bular aktivatorlardir.* Chap tugmachaga bosib tumblerni qayta ulash mumkin yoki reostat qarshiligini o'zgartirish mumkin. Reostat qulog'ini chekka holatga o'tkazing. Saqlagich kuyib qoldi. Loyiha qayta ishga tushirilganda u yana butunligicha qoladi.



19 -rasm

Comb01.DSN . loyihani yuklang. Bu sxema primitiv mantiqiy "VA" ishini namoyish etadi.

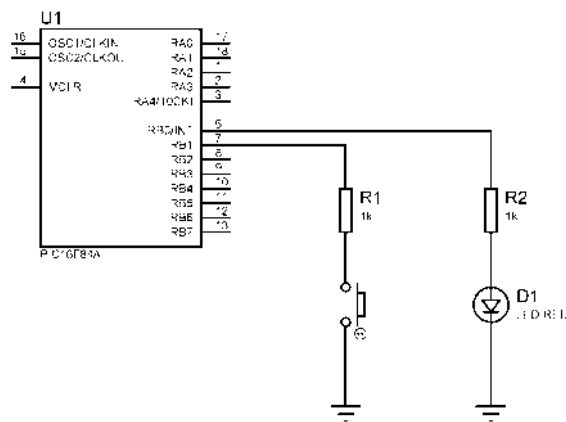
Ishga tushiramiz. Kirishdagi mantiqiy sathlarni o'zgartirishga urinib ko'ramiz, bunda chap tugmacha bilan taktivatorlarga chertib, elementning

kirishlariga ulaymiz. Ne narsa chiqmaydi. Simulyator quyidagini bildiradi: Real time Simulation in progress Press ESC to Stop.

Bu erdagi holat xuddi s kondensatordagiday. Sxemadagi LOGICSTATE model o'zgartirilgan va faol emas. Kutubxonani ochamiz va LOGICSTATE (mantiqiy sath) elementni topamiz va Debugging tools turkum ichida joylangan. Qatorga ikki marta chertib uni ro'yxatga qo'shib qo'yamiz. Piktogramma o'zgartishni so'raydi. Ha deb javob beriladi. Kutubxonani yopiladi va loyiha ishga tushiriladi. Elementning kirishidagi mantiqiy sathni o'zgartirib va uni haqiqiy jadval bilan qiyoslab bu elementning ishlashini o'rganing. Comb seriyasidagi boshqa qolgan loyihalarda mashq qiling.

Shunday qilib, biz zarur bo'lgan minimum bilimlarni egalladik va endi soddaroq loyihalarni yaratishga kirishsak bo'ladi. FILE > NEW DESIGN menyudan foydalanib yangi loyig'a yarating. Buni qilmasangiz ham bo'laveradi, agarda iz dasturni hozirgina ochgan bo'lsangiz, chunki PROTEUS ishga tushirishda avtomatik ravishda "UNTITLED.DSN – безымянный" nomsiz yangi loyihani yaratadi.

Qulaylik uchun xema varag'ining o'z o'lchamlarini o'rnatamiz, SYSTEM > SET SHEET SIZE (Ustanovit razmerы lista) ni ochamiz. USER foydalanuvchi variantini tanlaymiz, darchalarga 6 in 4 in (balandlik va kenglik dyuymlarda hisoblanadi). Undan keyin F8 ni bosib, sxema varag'i razmerini muharrirlash darchasiga molash uchun. Sxemani rasmga ko'ra yig'amiz.



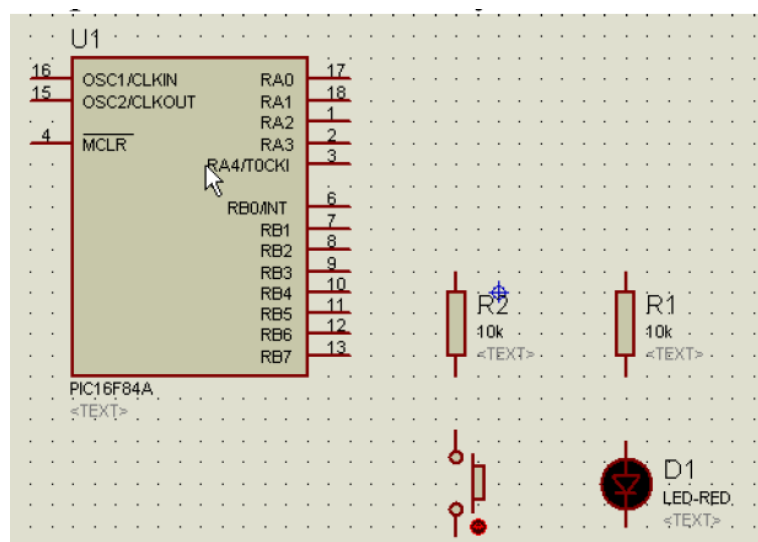
20-rasm

Dastlab detallar ro'yxati aniqlaymiz. Demak, bizga PIC16F84A mikrokontroller -1 dona, qizil yorug'lik diodi -1 dona, tugmacha va 2 ta 10mlik rezistor. Qolgan kvarts, kondensator va energiya manbaini dasturning o'zi emulyatsiya qiladi, shuning uchun ham ularni sxemaga qo'shishning zarurati yo'q. Garchi, agar loyihani uning mantiqiy yakunigacha olib bormoqchi bo'lsangiz va bosma platalarni tayyorlashgacha oborish kerak bo'lsa, unda bu elementlarni qo'shishga to'g'ri keladi.

3.4. “Proteus ISIS Professional” dasturining interfeysi.

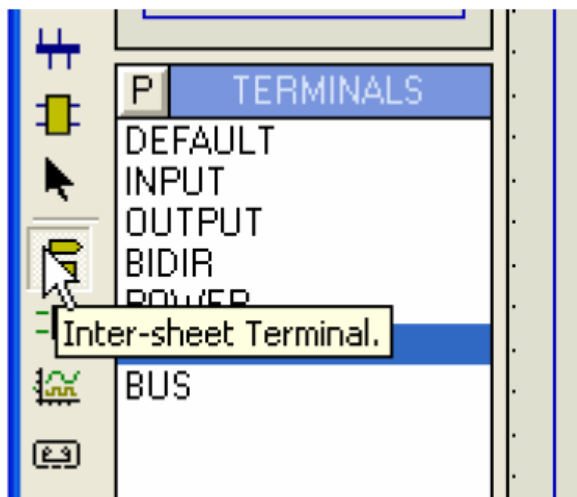
Endi, komponentlarni izlaymiz. Komponentlar kutubxonasini oching. Buning uchun, KEYWORDS darchada pic16f84a ni tering. Endi, ENTER ga ikki marta bosiladi va unda kutubxona yopiladi va uni yangidan ochishga to'g'ri keladi, yoki komponenta ifodalangan qatorga chap tugmacha ikki marta chertib, RESULTS rezultat darchasida paydo bo'lgan komponentni Object Selector komponentlar ro'yxatiga siljiting, shunday qilib RES ni terib rezistorni va BUTTON tugmasini bosib LED-RED yorug'lik diodini tanlaymiz.

Komponentlar bitta ekzemplardan olinadi, va ularni Object Selector ro'yxatidan tanlab ko'paytirish mumkin. Kutubxonani yoping, OK ga bosib yoki darchani yopish orqali. Vaqti kelib tajribangiz oshadi va o'zingiz qaysi komponentlar kerakligini va ularni qerda turishini aniqlab olasiz. Agar hammasi xatosiz bajarilsa, Object Selector darchasida tanlangan komponentlar ro'yxati paydo bo'ladi.



21-rasm

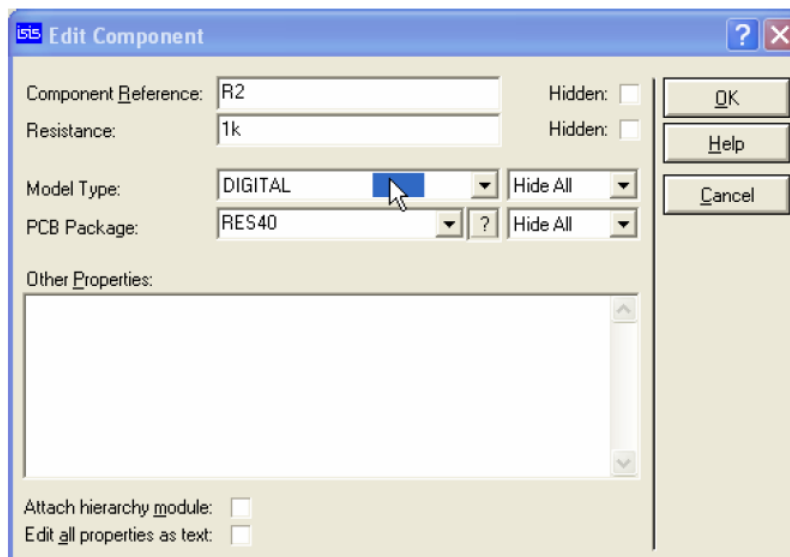
Agar shunday bo'lsa ularni sxemaga joylaymiz, bunda chap tugmani ro'yxatdagi komponent nomiga, keyin kerak joyda hali bo'sh sxemada. Joylashtiring va aylantiring barcha komponentlarni zarur bo'lsa. Natijada qo'yidagiga o'xshagan narsa hosil bo'ladi. Bizga yana bitta muhim element etishmaydi – “erga ulash” va “korpus”. Bunday tipdagi elementlar (terminallar) INTER SHEET TERMINAL rejimida tanlanadi.



22-rasm

GROUND (zemlya) elementini tanlang va uni sxemada tugma va yorug'lik diodi tagiga joylang. Endi, sxemaning barcha elementlarini rasmda ko'rsatilganidek o'zaro bog'lang. Bog'lanishlarni qanday amalga oshirish oldin kondensator

misolida ko'rganimizdek. Rezistorlar modeli digital (tsifrovoy) turini o'zgartirg, simulyator rezistorlarning analogli xossalarini hisoblashga behuda vaqt yo'qotmasligi uchun bu juda zarur. Bizga, yorug'lik diodi yonib turibdimi yoki yo'qmi, tugma bosiganmi yo'qmi, ya'ni sof mantiqiy sathlar. Va nihoyat sxema tayyor.



23-rasm

Loyihani o'z papkangizga saqlang, adashtirmaslik uchun LED.DSN nomini bering. Agar, Siz mikroprotessorli sxemani yig'moqchi va faqat dasturni sozlamochi bo'lsangiz, manba sxemasini tiklashga urinmang va analogli qurilmalarni qo'llashdan voz kechishga harakat qiling yoki ularni raqamli primitivlar bilan almashtirishga harakat qiling. Ko'plab modellar ikki variantga, analogli va raqamli, masalan, o'sha rezistor, kalitlar bilan ishlaydigan tranzistorlarni invertorlar, yoki o'zkazuvchanligiga ko'ra buferlar bilan

almashtiriladi.

Bu esa, protsessor yuklamasini engillashtiradi. Albatta, PROTEUS dasturi buni muammoni echishning rivojlangan echim vositalariga ega, masalan, «magnitofon» TAPE vositasi, sxemani bir necha bo'lakka ajratish va signalni bir qismini oraliq faylga, keyin buni to'xtatish va yozilgan signalning boshqa qismidan foydalanish imkonini beradi. Bunda faqat tanlangan qismlar simulyatsiya qilinadi va boshqa qismlarga tegilmaydi.

Sxemani qayta tiklashga harakat qilib ko'ramiz. Buning uchun dastlabki fayl kerak bo'ladi. PROTEUS dasturi muhiti ko'plab ishlab chiqish vositalarini quvvatlashga qodir, ular jumlasidan, HI-TECh Si kompilyatori va CROWHILL PIC BASIC va BASIC STAMP. Va bu faqat, MICROChIP firmasi mikrokontrollari uchun qo'llaniladi. Biz MPASM assemblerdan foydalanamiz. PROTEUS dasturi tarkibiga MPASM va MICROChIP kompaniyasining MPASMWIN kompilyatorlari kiradi va u 2001 yil yaratilgan va hozirgi ko'plab mikrokontrollerlar bilan ishlamaydi, shuning uchun uni yangilashga to'g'ri keladi.

MPLAB kompaniyasining MPASM sini 6.30 va 6.50 versiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq. MPASM dan foydalanamiz, chunki MPASMWIN 62 simvollik uzun yo'lni qo'llamaydi. Ammo, MPASM va MPASMWIN ham, 8.3. nomli formatni qo'llaydi. Shuning uchun ham kompilyator ba'zan faylni topolmasligi mumkin.

Endi MICROChIP firmasining MPASM kompilyatorini ko'rib chiqamiz. Dastlabki faylni, qaysidir redaktorda tering. Aytaylik, MED redaktorini ishlataylik, u ko'plab foydali xususiyatlarga ega, shumlardan, o'z sxemasida sintaksni yoritish xossasi. Eslatamiz, PROTEUS dasturiga o'rnatilgan muharrirni almashtirish orqali tashqi redaktor (muharrir) ni ham ulash mumkin. Buning uchun, SOURCE menyusiga kiring va SETUP EXTERNAL TEXT EDITOR punktni tanlang. BROWSE (dosmotr) ni bosing va sizga yoqqan muharrirni toping.

Davom ettirib, kiritilgan faylni LED.asm. nomi ostida loyihamiz papkasida saqlab qo'yamiz.

```

list p=16f84
#include <p16f84a.inc>
__CONFIG __CP_OFF & __WDT_OFF & __PWRTE_ON & __HS_OSC

#define LED PORTB,0
DelayL equ 0x0C
DelayM equ 0x0D
DelayH equ 0x0E

org 0h
clrf DelayL
clrf DelayM
clrf DelayH
clrf PORTA
CLRF PORTB
bsf STATUS,RP0
clrf TRISA
clrf TRISB
bcf STATUS,RP0

start    bsf LED

        call Delay500
        bcf LED
        call Delay500
        goto start

Delay500 clrf DelayL
         clrf DelayM
         movlw 3h
         movwf DelayH
Wait1   decfsz DelayL
         goto Wait1
         decfsz DelayM
         goto Wait1
         decfsz DelayH
         goto Wait1
         return
end

```

Boshlang'ich faylni loyihaga qo'shamiz. Buning uchun SOURCE (icxodnik) menyudagi ADD/REMOVE SOURCE FILE (dobavit/udalit fayl)ni tanlaymiz. Paydo bo'lgan darchada NEW (новый) tugmasini bosamiz. CODE FILINAME qatorida ChANGE (smenit) tugma yordamida bizning boshlang'ich faylimizni tanlaymiz, CODE GENERATION TOOLS qatorida MPASM kompilyatorni tanlaymiz va OK ni bosib tanlovimizni tasdiqlaymiz.

Loyihani yig'amiz, buning uchun, SOURCE menyuni ochib BUILD ALL ni bosamiz. Hammasi to'g'ri bajarilgan bo'lsa kompilyatorning logi ochiladi yoki xatoliklar qatori ochiladi.

Nazorat savollari

1. Vertuval modellashtirishda ishlatiladigan dasturlarni sanab uting.
2. "Proteus ISIS Professional" dasturiy kompleksi.
3. "Proteus ISIS Professional" dasturiy kompleksining qisqacha tavsifi.
4. Modellashtirish dasturining tarkibi.
5. "Proteus ISIS Professional" dasturining interfeysi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ganiev S.K. «Elektron xisoblash mashinalari va sistemalari»
2. Ma'ruza materiallari "Avtomatikaning mikroprotsektorli vositalari" dotsenti O'ljaev Erkin
3. Accambler.
4. Neshumova.K.A. Электронные вычислительные машины и системы.
5. Znamomtes Kompyuter. Izdatelstvo «MIR». 2005.
6. www.referat.ru

4-mavzu: “MikroC PRO for PIC” modellashtirish dasturi. Dasturda turli qiyinlikdagi dasturlarni yaratish.

Reja :

1. Kirish, “MikroC PRO for PIC” haqida umumiy tushunchalar.
2. “MikroC PRO for PIC” loyihalash muhiti.
3. “MikroC PRO for PIC” da yangi loyixa yaratish.
4. PIC16F876A kontrolleri xaqida ma’lumot.

Tayanch so’zlar: “MikroC PRO for PIC” modellashtirish, kibernetika, avtomatika, O’zgaruvchilar (peremennye) int, float, char, unsigned char. TRISX. PORTX . Sbit . TSikl operatorlari. for . If, else (shart) operatorlari. Delay() texnologik jarayon, boshqarish, rostlash, regulyator, EHM, kompyuter, kiruvchi va chiquvchi raqamli elementlar, mikroprotsessor, komanda, algoritm, operatsiya, printsip, Blok-sxemalar

4.1. Kirish, “MikroC PRO for PIC” haqida umumiy tushunchalar.

Mikrokontrollerlar ko’plab sohalarda qo’llaniladigan elektron apparatlar va tizimlar tarkibida ishlatiladigan mikroprotsessorlar toifasiga kiradi. Mikrokontroller bu – maxsus mikroprotsessor bo’lib, mikrokontrollerlar texnik ob’ekt va texnologik jarayonlarni boshqarish uchun qo’llaniladi. Mikrokontroller katta integral sxema bo’lib, bitta kristalga joylashgan bo’ladi va xisoblash tizimi barcha elementlarini o’z tarkibiga oladi. Mikrokontrollerning tarkibi :mikroprotsessor, turli xil xotira, hamda qo’shimcha funktsiyalarni bajarish uchun tashqi qurilmalar bilan bog’lanish vositalaridan iborat bo’ladi. Mikrokontrollerning barcha elementlari bitta kristalda doylashganligi sababli mikrokontrollerni bir kristalli mikro EHM deb xam ataladi. Mikrokontrollerlarni qo’llanilishidan asosiy maqsad: qurilmalardagi elementlar sonini kamaytirish, qurilma o’lchamlarini kichraytirish, va nihoyat qurilma tan-narhini kamaytirishdan iboratdir.

Odatda mikrokontrollerlar RISC-arxitekturasi asnosida yaratiladi. RISC – bu inglizcha - Reduced Instruction Set Computer so’zlarining bosh harflaridan olingan bo’lib, qisqartirilgan buyruqlar to’plamidan iborat hisoblagich ma’nosini bildiradi. Mikrokontrollerlar hotirasi dasturlar xotirasi va ma’lumotlar hotirasidan iborat bo’ladi. Bu hotiralar alohida-alohida joylashgan bo’lib mikroprotsessor bu hotiralarga bir vaqtning o’zida murojaat qilishi mumkin. Lekin bu hotiralarning o’lchami katta bo’lmaydi va shu sababli mikrokontrollerlar nazorat qilish, tashqi qurilmalarni boshqarish va tashqaridan olinadigan axborotlarni tezkorlik bilan birlamchi qayta ishlash masalalarini echishda qo’llaniladi. Echimi murakkab algoritmlarni talab qiladigan masalalar hal qilish uchun mikrokontrollerlarni qo’llash maqsadga muvofiq bo’lmaydi.

Standart mikrokontrollerni dasturiy ta’minotini yaratish uchun turli xil avtomatlashtirilgan dasturlash tizimlaridan foydalaniladi. Avtomatlashtirilgan dasturlash tizimlaridan biri bu “mikroC PRO for PIC”dir.

“mikroC PRO for PIC” degani nima o’zi? “mikroC PRO for PIC” bu turli xil operatorlar yordamida dasturlar yaratuvchi dasturdir. Tayyor mahsulot bu mikrokontroller xotirasiga yoziladigan dastur bo’lib, bu dastur mikrokontrollerli tizimda ishlashga mo’ljallangan bo’ladi. Qismlar – bu turli tuman hisoblash jarayonlarini tashkil qilish uchun ishlatiladigan dastur modellari, hamda mikrokontrollerga ulanadigan tashqi qurilmalarning dasturiy simulyatorlaridan tashkil topgan bo’ladi. “mikroC PRO for PIC”ning barcha qismlari “mikroC PRO for PIC” tizimi ishlab chiqaruvchilari tomonidan yaratilgan.

“mikroC PRO for PIC” tizimida yaratilgan dasturlarni simulyatsiya rejimida ishlatib ko’rilgandan so’ng, “Proteus ISIS Professional” tizimi tomonidan modulyatsiya qilib ko’riladi va olingan natija qoniqarli bo’lsa haqiqiy mikrokontrollerga yoziladi(*.hex)

4.2. “MIKRO C PRO for PIC” loyihalash muhiti;

(“MikroC PRO for PIC” endi “ MikroC” deb aytiladi)

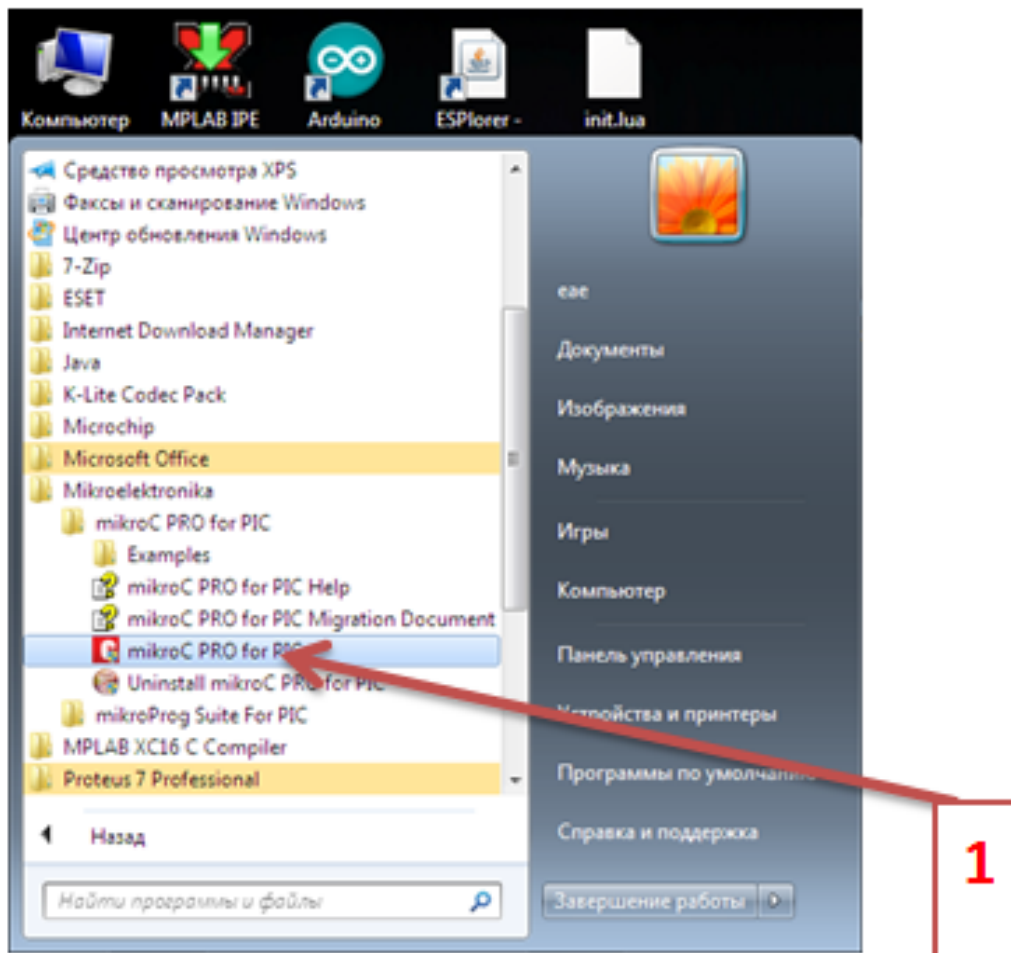
“MIKRO C” da C++ tilidan foydalanib dacturlar tuziladi.

“MIKRO C” ning qulayliklari:

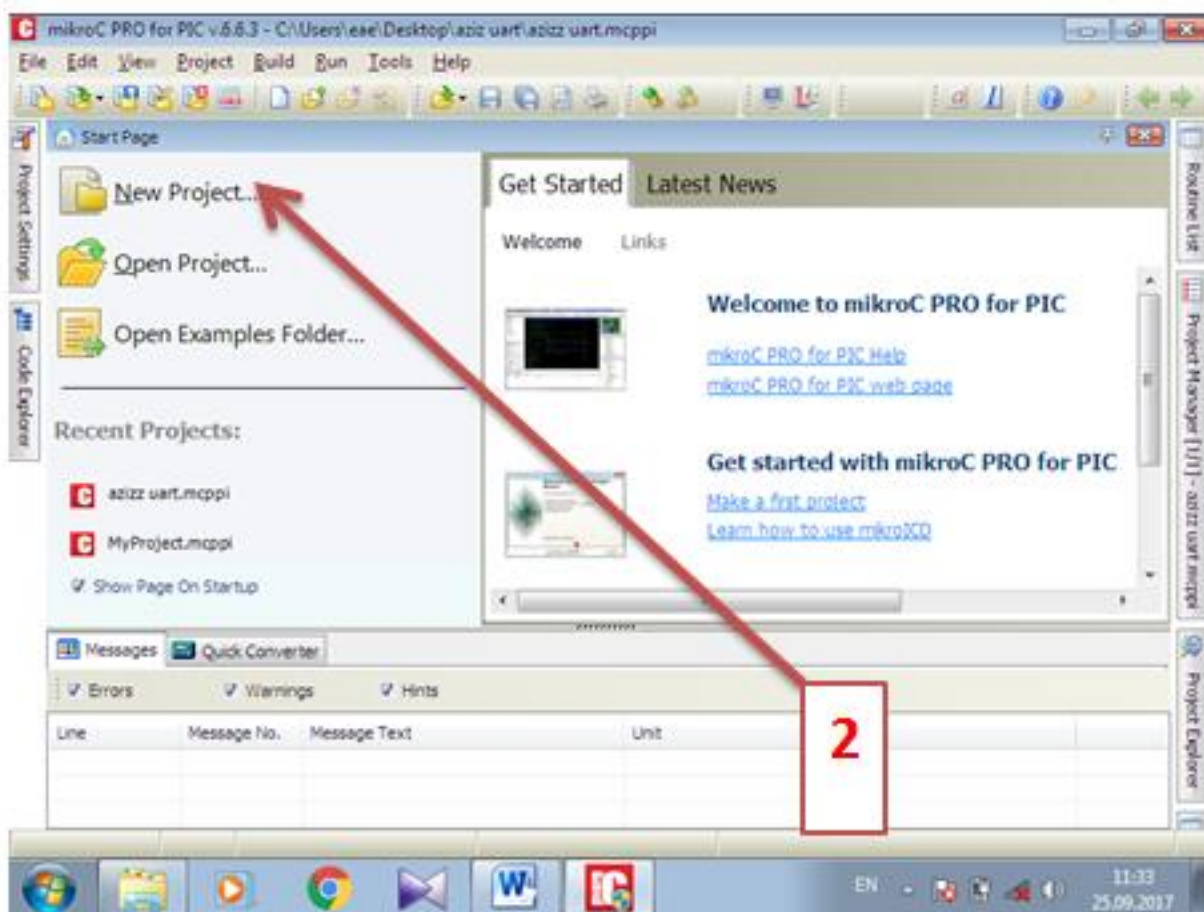
- 1.Xotiradan juda kam joy egallaydi.*
- 2.Har bir dactur uchun kutubxonalar biriktirish shart emac.*
- 3.Eng kerakli kutubxonalar mavjudligi (Micollar tariqacida cxemaci bilan ko’rcatib berilganligi. F1 tugmasi orqali ko’rish mumkin).*
- 4.Qo’shimcha terminallar va dacturlar mavjudligi.*

4.3.“MIKRO C PRO for PIC” da yangi loyixa yaratish.

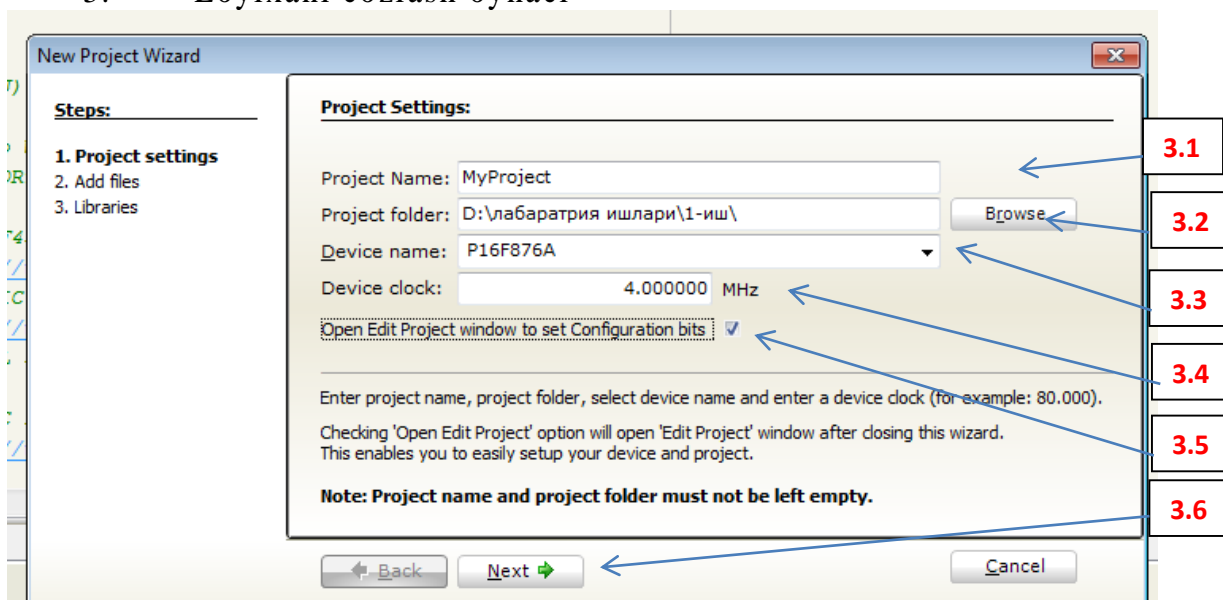
1. MikroC dacturi ishga tushuriladi
Pusk->mikroelektronika->mikroC PRO for PIC-> mikroC PRO for PIC.exe



2. Yangi loyixa yaratish uchun “New Project” tugmaci bociladi.
Yoki:File->New->New Project.



3. Loyixani cozlash oynaci

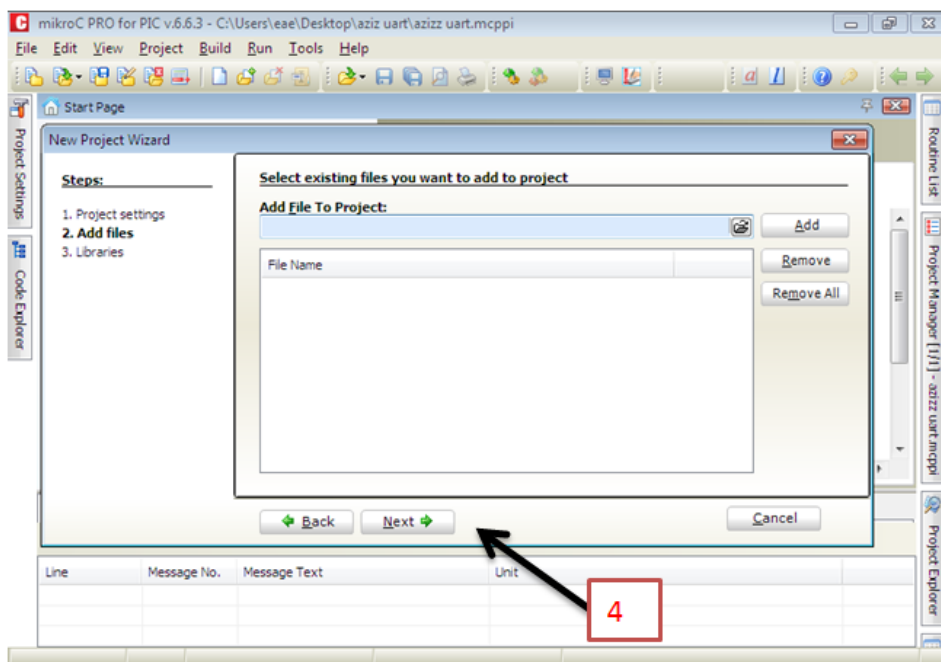


4.

- 3.1->Loyixaning nomi
- 3.2->Loyixaning caqlanadigan joyi (Browse tugmacini bocib xoxlagan papkangizga caqlashingiz mumkin)
- 3.3->Mikrokontrollerni tanlash
- 3.4->Mikrokontrollerning ishlash chactotacini tanlash
- 3.5->Mikrokontrollerning konfiguratsiyalarini cozlash oynacini ochish. (Doim ochilishi maclaxat beriladi)

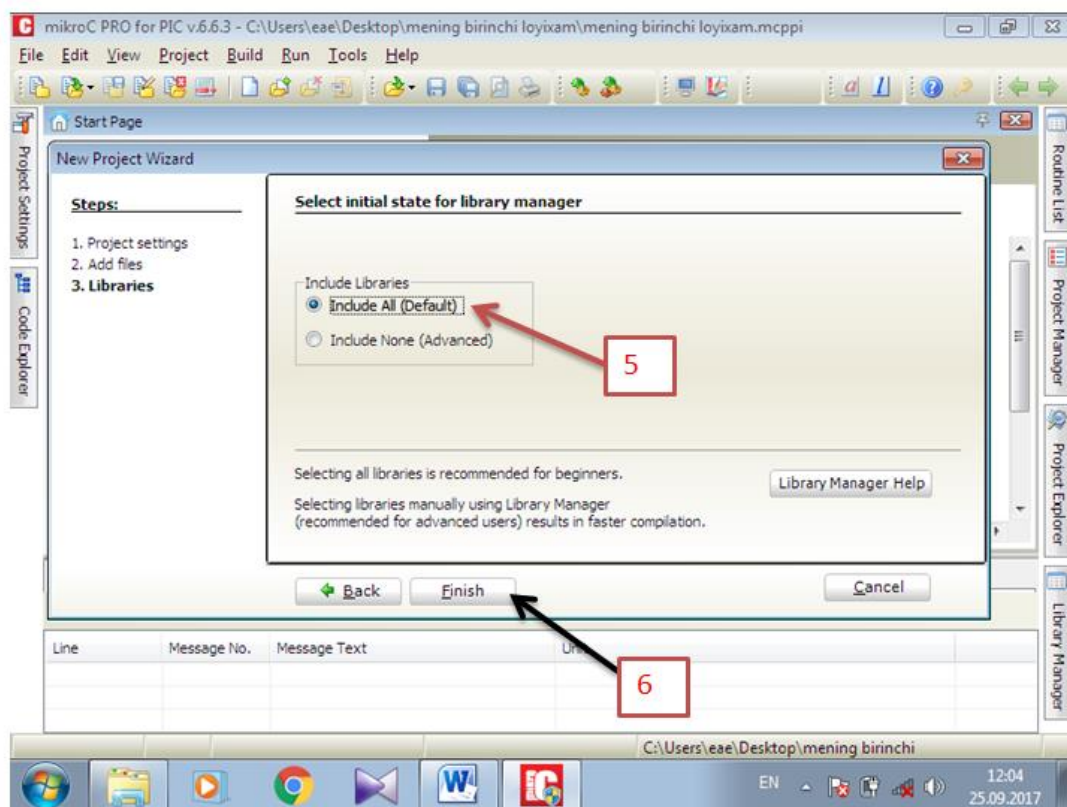
3.6-> Barcha ma'lumotlar kiritilgandan co'ng "Next->" tugmaci bociladi.

Bocilgandan co'ng ushbu oyna ochiladi. Ushbu oynada Add tugmaci orqali loyixaga qo'shimcha "c va h" fayllarini qo'shish mumkin.



4-> Ushbu oyna biz uchun shart emac, shunchaki yana "Next->" tugmaci bociladi.

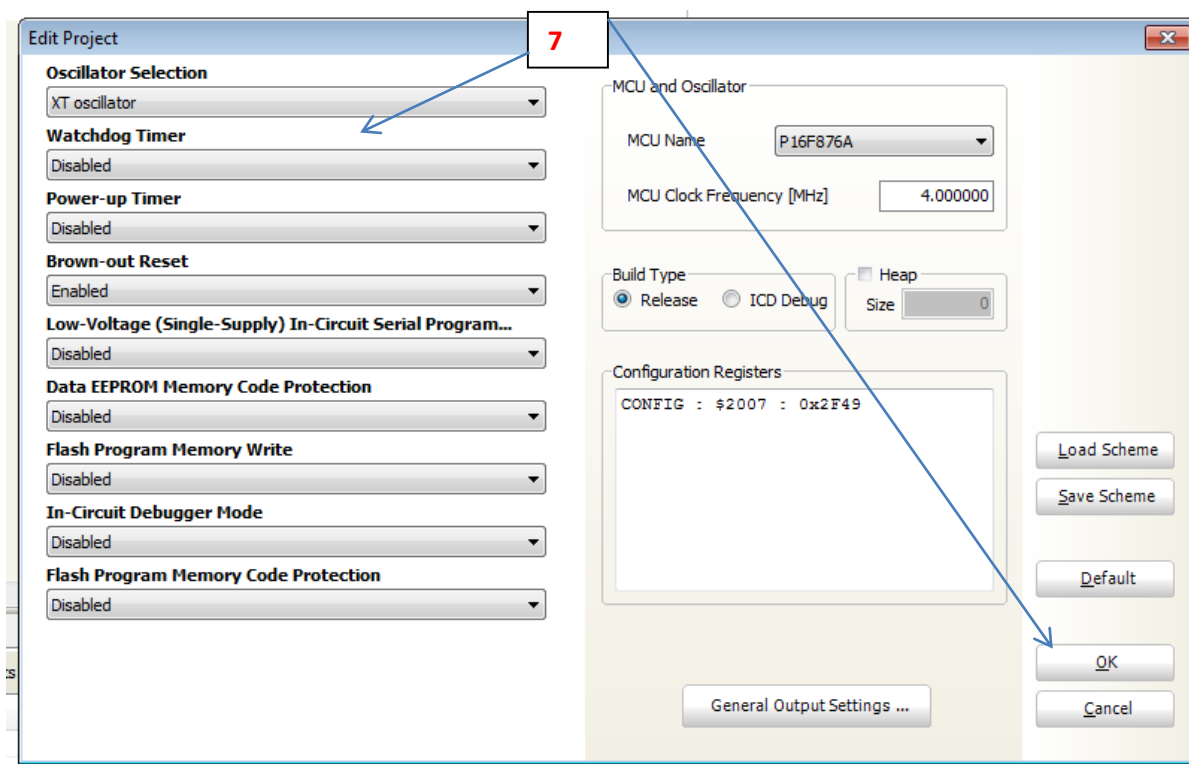
Kutubxonalarni tanlash oynaci ochildi.



5-> Include All – ni tanlaymiz (Barcha kutubxonalarni loyixaga bog'laymiz)

6-> Finish tugmacini bocamiz.

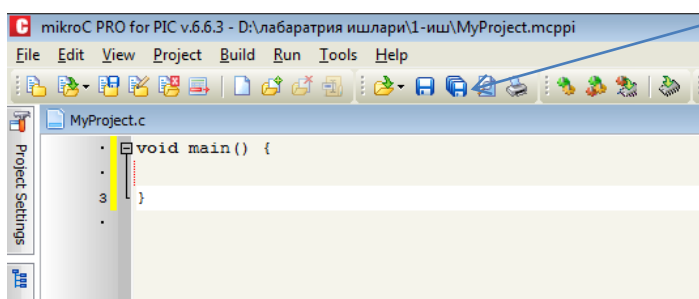
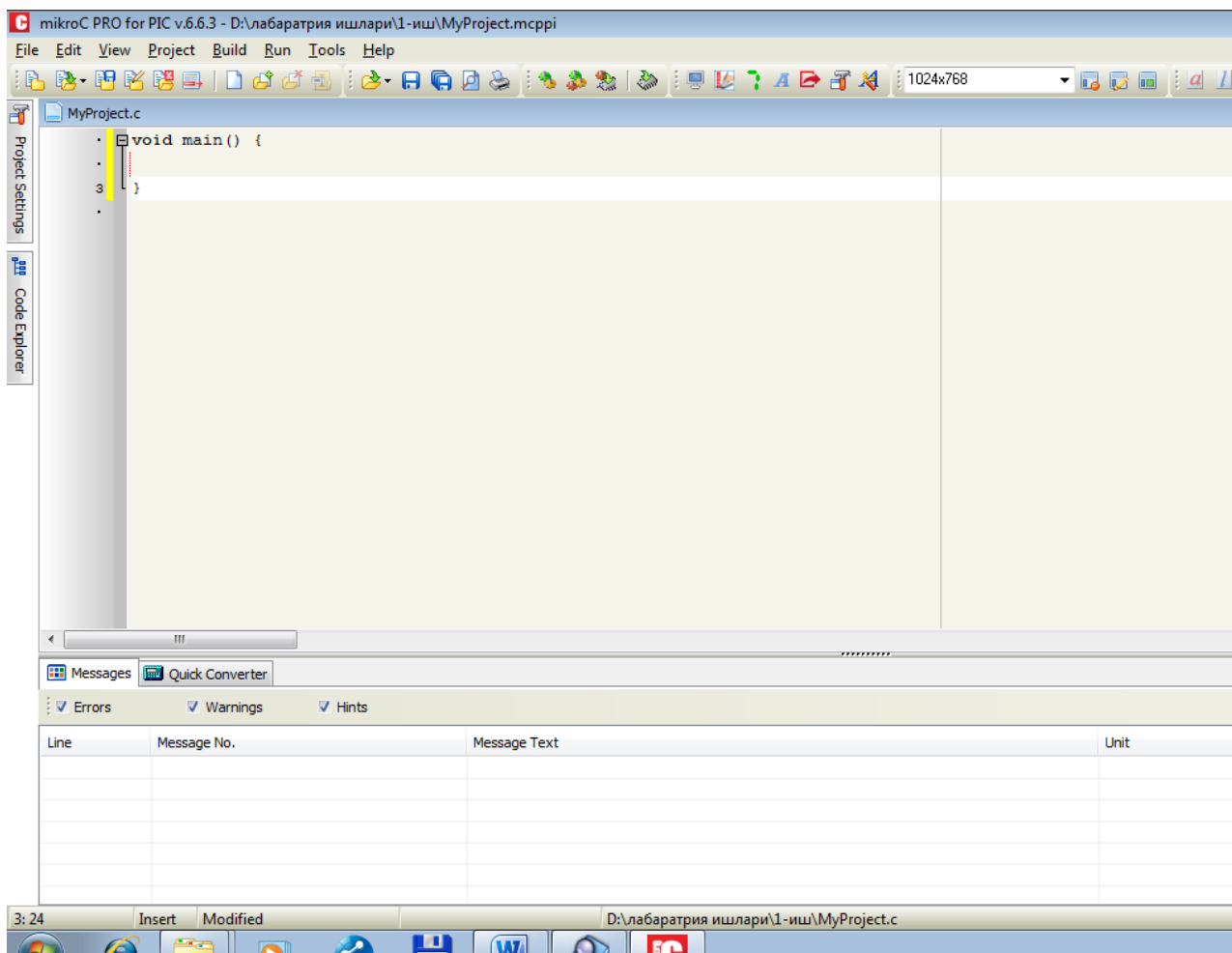
Mikrokontrollerni konfiguratsiya qilish oynaci ochiladi (3.5 punktda ushbu oynani ochilishini co'raganimiz uchun)



PIC16F876 da ichki rezonator yo'q shuning uchun tashqi rezonator tanlanadi

7->Tashqi rezonatorni tanlash uchun quyidagini tanlaymiz (XT oscillator)
Boshqa parametrlarga teginmactan
Ok tugmacini bocamiz.

Loyixa daturini yozish oynaci ochildi. Mana shu oyna ichiga kod yoziladi.



8

8.Saqlash tugmasini bosamiz. Kod fayliga nom berib saqlab qoyamiz

4.4. MikroC PRO for PIC” tizimida dastur yaratish

O’zgaruvchilar (переменные) int, float, char,unsigned char

Dastur tuzish mobaynida xosil bo’ladigan natijalar ma’lum bir joyda saqlanishi lozim. Bu joy operativ xotiradir. Operativ xotirada qiymatlar (natijalar) ma’lum bir ism bilan saqlanishi lozim (bulmasa kerakli qiymatni qanday topasiz) bu ism dasturlashda “uzgaruvchi nomi” deyiladi.

Uzgaruvchilar-ma’lum bir nomga va tipga ega bolib o’zida kandaydir kiymatlarni saklanish uchun ishlatiladi.

int, float, char,unsigned char...-bular o’zgaruvchilarni elon qiladigan operatorlar. O’zgaruvchi doim qandaydir qiymatga teng bo’ladi. Ushbu qiymat dastur ishlashi jarayonida o’zgarishi mumkin.

Misol:

```
int a; // "a" o'zgaruvchisi e'lon qilindi. ("int a=5" bunday
yozish ham mumkin )
a=5; // "a" o'zgaruvchisi 5 ga teng. "a" o'zgaruvchisi
yozildimi demak 5 soni bor deb xisoblanadi.
a=a+2; //mana shu joyda endi "a" ning qiymati o'zgardi. "a" 7
ga teng boldi
a=a+5; //mana "a" ning qiymati yana uzgardi. "a" 12 ga teng
bo'ldi
```

2-misol:

```
int a=3, b=5; c; // o'zgaruvchilar e'lon qilindi. "a" 3 ga teng. "b" 5
ga teng. "c" hozircha hech narsaga.
c=a+b; // "a" ni "b" ga kushyabdi. "c" esa "a" va "b" ning
natijasiga teng buladi ya'niy 8 ga.
```

TRISX operatori

TRISX -(X-kaysi portligi) ushbu operator portni ma'lumot kiritish yoki chikarish uchunligini e'lon kiladi.

TRISX "1" ga teng bolsa ma'lumot kiritish uchun agar "0" ga teng bo'lsa chiqarish uchun xizmat kiladi. Turli usulda va turli sanoq sistemasida yozish mumkin. **Agar ikkilik sanoq sistemasida yozilsa bitlar o'ngdan chapga qarab o'qiladi.**

Masalan:

TRISA =0b00000001; // A portining "0"-oyogi ma'lumot kiritish uchun, kolgan oyoklar chikarish uchun xizmat kiladi. *ikkilik sanoq sistemasida yozilishi*

TRISA =1; // A porti ma'lumot kiritish uchun xizmat kiladi.(xozir barcha oyoklariga tegishli) *o'nlik sanoq sistemasida yozilishi*

TRISB =0x00; // B porti ma'lumot chikarish uchun xizmat kiladi. (xozir barcha oyoklariga tegishli) *o'n oltilik sanoq sistemasida yozilishi*

TRISA1_bit=0; // bunday usulda fakat bir dona oyoqchaga komanda beriladi.A portning 1-oyog'i chiqish uchun xizmat qiladi. *o'nlik sanoq sistemasida yozilishi*

PORTX operatori

PORTX -(X-kaysi portligi)-ushbu operator oyoklarning xolatini belgilab beradi. "1" ga yoki "0" ga teng qilinadi. Agar 1 ga teng qilinsa MK oyoqchasida musbat(+) kuchlanish paydo buladi. Agar 0 ga teng qilinsa MK oyoqchasiga manfiy (-) kuchlanish paydo buladi. Turli usulda va turli sanoq sistemasida yozish mumkin. Agar ikkilik sanoq sistemasida yozilsa bitlar o'ngdan chapga qarab o'qiladi.

Masalan:

```
PORTB=0; // V portining xamma oyoklari 0 ga teng  
(oyoklarga manfiy (-) kuchlanish beriladi). o'nlik sanoq sistemasida yozilishi
```

```
PORTA=0xFF; // A portining xamma oyoklari 1 ga teng  
(oyoklarga musbat (+) kuchlanish beriladi). O'n oltilik sanoq sistemasida yozilishi
```

```
RB2_bit=1; // V portning 2-oyoog'igina 1 ga teng  
bo'ldi.(kuchlanish berildi) Kolganlari uzgarmadi. o'nlik sanoq sistemasida  
yozilishi
```

```
PORTA=0b11100000; A portning 0,1,2,3,4-oyoqlari 0 ga teng. 5,6,7-oyoklari  
1 ga teng. ikkilik sanoq sistemasida yozilishi
```

Sbit operatori

Sbit –operatorning o'zi aytilgan o'zgaruvchini e'lon qilib, uning xolatini MK ning aytilgan oyoqchasiga teng qilib qoyadi.

Misol:

```
sbit lampochka at RB4_bit; // V portning 4-oyog'i "lampochka"  
o'zgaruvchisining xolatiga teng.
```

```
lampochka=1; // "lampochka" o'zgaruvchisi 1 ga teng boldi demak V  
portning 4-oyog'ixam 1 ga teng bo'ldi (oyoqchaga kuchlanish berildi)
```

```
lampochka=0; // "lampochka" o'zgaruvchisi 0 ga teng boldi demak V  
portning 4-oyog'ixam 0 ga teng bo'ldi (oyoqchada kuchlanish yo'q)
```

TSikl operatorlari

While(X){Y} ushbu operator dasturni takror ishlashi uchun kerak. Qavs (**X**) ichiga uning qachongacha takrorlanish sharti yoziladi. Shart "yo'q" javobiga yetganidan keyingina tsikldan chiqib keyingi amalni bajaradi

{**Y**}- ushbu kavslar bloklash uchun kerak ya'ni qaerdan qaergacha while operatorining amal qilish chegarasi ko'rsatiladi. Misol:

```
int a=0; // "a"o'zgaruvchisi e'lon qilindi va u 0 ga teng
```

```
While (a<7) //tsikl e'lon qilindi. Shart quyildi (a<7); shart "yo'q" javobiga  
yetgungacha tsikl qayta qayta ishlayveradi.
```

```
{ // tsikl blogi boshlandi  
    a=a+1; // a ga 1 soni qo'shildi. Ushbu amal qadam hisoblanadi. (ko'dni  
quyidagichaxam yozish mumkin "a++;")  
} // tsikl blogi tugadi.
```

```
//ushbu tsikl 7 marta takrorlanb keyin tsikldan chiqib ketadi. (7- marta  
takrorlangan paytida "a"ning qiymati 7 soniga teng bo'lib qoladi. Endi shartimiz  
"yo'q" javobiga xos chunki 7 soni 7 dan kichik emas! )
```

mikroC da doim ma'lumotlarni qayta tekshirish va qayta ishlash uchun asosiy kodlar tsikl ichiga yoziladi va tsikl toxtatilmaligi ta'minlanadi. (agar

ushbu operator qo'yilmasa dastur bir marotaba ishlaydi. Ushbu dastur MK ga o'rnatilgandan so'ng MK xam bir marta ishlaydi so'ngra xech qanday ish bajarmaydi)

Misol:

While(1) // tsikl shartiga shunchaki 1 kuyilsa kifoya shunda shart xechkachon "yuk" javobiga teng bolmaydi va bloglar ichidagi dastur doim qaytalanib ishlab turadi.

```
{ // tsikl blogi boshlanishi
... // asosiy kodlar
} // tsikl blogi tugatilishi
```

for operatori:

for(x;y;z:) Ushbu operator ham tsiklik operatori hisoblanadi. Qavs ichida shart va qadamlar yoziladi.

x=tsikldagi qadamning o'zgaruvchisi (uni shu joyda e'lon qilish va qiymatinixam shu joyga kiritish mumkin. **Misol: for (int a=0;y;z)).**

y=tsiklning sharti (**misol: for (int a=0;a<7;z)).**

z=tsiklning qadami (**misol: for (int a=0;a<7;a++)).** ++ degani a=a+1 degan ma'noni beradi

Misol:

```
Int a;
for(a=0;a<7;a++)
{
RA1_bit=1;
}
RA1_bit=0;
```

////////////////////

int a; // "a" o'zgaruvchisi e'lon kilindi

for(a=0;a<7;a++) // a 0 ga teng. a 7 dan kichikligi solishtirib ko'rilsin. Agar a kichik bo'lsa a soniga 1 qo'shilsin va tsikl davom etsin. Agar teng yoki katta bo'lib qolsa tsikl tugatilsin.

```
{ // tsikl blogi boshlandi
RA1_bit=1; // A portining 1-oyog'i 1ga teng bo'ldi.(kuchlanish berildi)
} // tsikl blogi tugadi.
```

RA1_bit=0; //A portining 1-oyog'i 0ga teng bo'ldi.(kuchlanish yo'q)

////////////////////

7 marta tsikl aylanadi aylanish davomida A portining 1-oyogi 1 ga teng bolib turadi keyin tsikldan chikib ketadi va 0 ga teng boladi.

If, else (shart) operatorlari

If else operatorlari ()- ushbu kavs ichiga shart yoziladi. {}-ushbu kavslar blok vazifasida

Misol:

```
int a=5;           // a o'zgaruvchi 5 ga teng
If(a<7)           // agar a 7 dan kichik bolsa
{
    // if ning chegara bloklari
    RA1_bit=1;    // A portning 1- oyogi 1 ga teng bolsin
}
// if ning chegara bloklari
else              // agar unday bolmasa
{
    RA1_bit=0;    // A portning 1- oyogi 0 ga teng bolsin
}
////////////////////
```

Agar "a" 7dan kichik bo'lsa A portning 1- oyog'i 1 ga teng bo'lsin, agar unday bo'lmasa A portning 1- oyogi 0 ga teng bolsin.

Delay() operatori

Delay- operatori vaqt oralig'i uchun kerak (pauza). Ushbu operatorga kelganda qanchadir vaqt kutib turiladi so'ng keyingi operatorga o'tiladi. Mikrosekund (us) va millisekund (ms) ko'rinishida yozish mumkin.

Misol:

```
RB1_bit=0; //B portining 1-oyog'i 0ga teng bo'ldi.(kuchlanish yo'q)
Delay_us(100); // 100 mikrosekund kutildi (pauza)
RB1_bit=1; //B portining 1-oyog'i 1ga teng bo'ldi.(kuchlanish berildi)
////////////////////
```

Faraz qilaylik V portning 1-oyog'iga lampochka ulangan.

Lampochka o'chirildi, 100 mikrosekund vaqt o'tdi, va lampochka yondi.

2-Misol:

```
RB1_bit=0; //B portining 1-oyog'i 0ga teng bo'ldi.(kuchlanish yo'q)
Delay_ms(100); // 100 mikrosekund kutildi (pauza)
RB1_bit=1; //B portining 1-oyog'i 1ga teng bo'ldi.(kuchlanish berildi)
////////////////////
```

Faraz qilaylik V portning 1-oyog'iga lampochka ulangan.

Lampochka o'chirildi, 100 millisekund vaqt o'tdi, va lampochka yondi.

9.ASCII jadvali

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2	SPC	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL
8	Ђ	Ѓ	И	Ј	Љ	Њ	Ћ	Ќ	Ў	Ѕ	Ї	Љ	Њ	Ћ	Ќ	Ў
9	ђ	ѓ	и	ј	љ	њ	ћ	ќ	ў	ѕ	ї	љ	њ	ћ	ќ	ў
A	Ў	Ѕ	Ї	Љ	Њ	Ћ	Ќ	Ў	Ѕ	Ї	Љ	Њ	Ћ	Ќ	Ў	Ѕ
B	Ў	Ѕ	Ї	Љ	Њ	Ћ	Ќ	Ў	Ѕ	Ї	Љ	Њ	Ћ	Ќ	Ў	Ѕ
C	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
D	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я

LCD 1602 ASCII jadvali bo'yicha ma'lumotlarni tushunadi va ekranga chiqaradi. Buning uchun sonlarga "48" soni qo'shilib 10 lik sanoq sistemasidagi son ASCII sistemasidagi songa aylantiriladi.

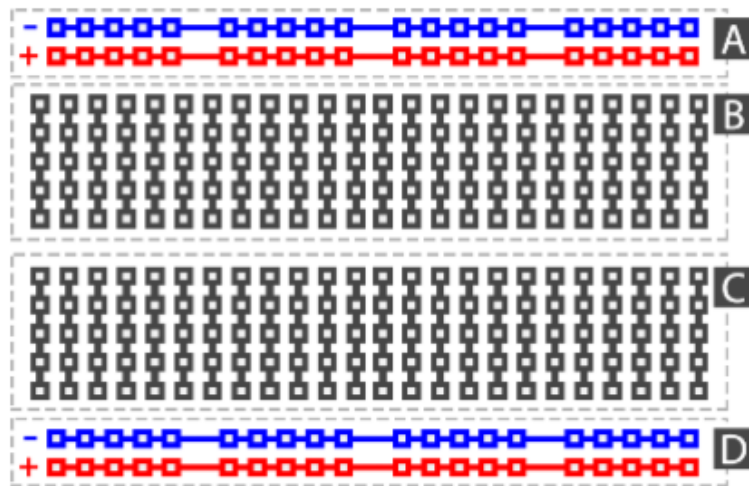
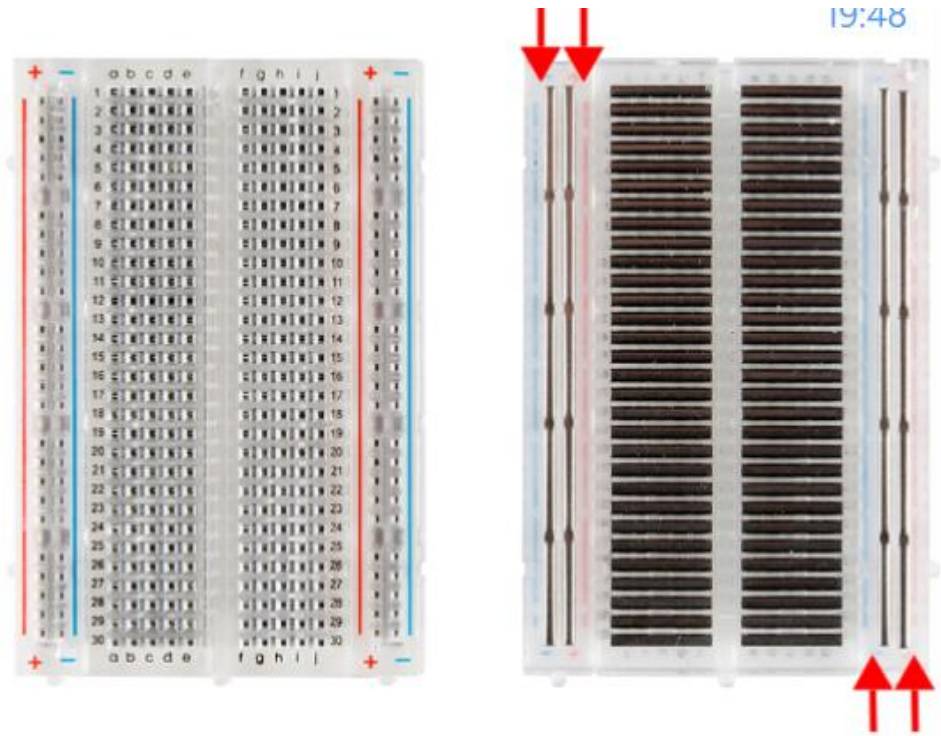
Masalan 7 sonini ekranga chiqarish kerak.

Shunchaki 7 jadvalda "BEL"ga teng. Buni LCD tushunmaydi.

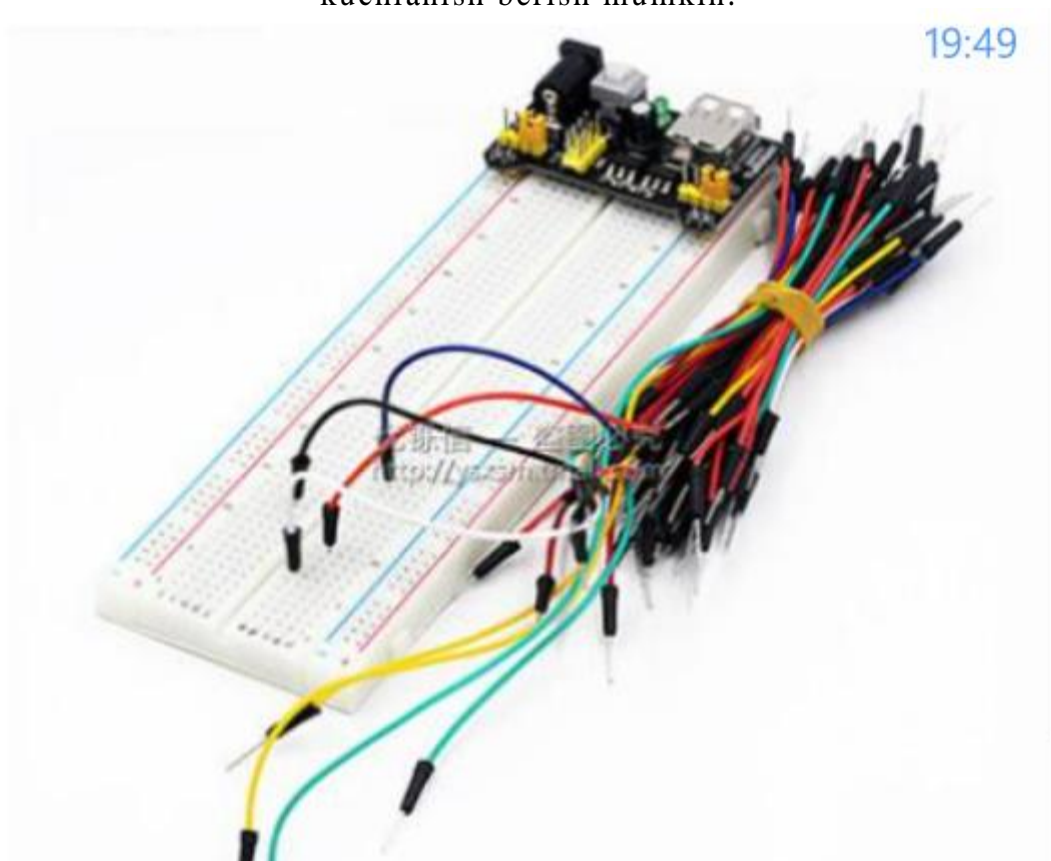
Agar $7+48 = 55$. 55 ASCII jadval bo'yicha 7 sonidir.

4.5. Maket plata bilan tanishish.

Maket plata bizga qisqa vaqt ichida sxemalarni yig'ib ishlashini tekshirish va kamchiliklarini bartaraf etishga imkon beradi. Rasmda maket plataning tashqi va ichki ulanish sxemasi keltirilgan. O'rta qatorlar elementlar uchun, chekka qatorlar tok manbai.



Tokni taqsimlash blogi. Ushbu blog orqali maket plataga 5 yoki 3.3 volt kuchlanish berish mumkin.



Elementlar maket plataga tiqiladi va maxsus o'tkazgichlar orqali bir-birlariga oson bog'lanadi.

4.6. PIC16F876A kontrolleri haqida ma'lumot

Xarakteristika mikrokontrollerov:

- *Высокоскоростная RISC архитектура*
- 35 instruktsiy
- *Vse komandy vypolnyayutsya za odin tsikl, krome instruktsiy perexodov, vypolnyаемых за два tsikla*
- *Taktovaya chastota:*
 - DC - 20MGts, taktovyy signal
 - DC - 200ns, odin mashinny tsikl
- *До 8k x 14 slov FLASH pamyati programm*
- *До 368 x 8 bayt pamyati dannykh (OZU)*
- *До 256 x 8 bayt EEPROM pamyati dannykh*
- *Sovmestimost po vyvodom s PIC16C73B/74B/76/77*
- *Sistema preglyvaniy (До 14 istochnikov)*
- *8-urovnevyy apparatnyy stek*
- *Pryamoy, kosvennyy i otnositelnyy rejim adresatsii*

- Sброс по vklyucheniyu pitaniya (POR)
- Taymer сброса (PWRT) i таймер ojidaniya zapuska generatora (OST) после vklyucheniya pitaniya
- Storojevoy таймер WDT s sobstvenным RC generatorom
- Programmiruемая защита памyati программ
- Rejim energosberejeniya SLEEP
- Выбор параметров тактового генератора
- Высокоскоростная, energosberegayushchaya CMOS

FLASH/EEPROM texnologiya

- Polnostyu staticheskaya arxitektura
- Programmirovanie v gotovom ustroystve (ispolzuetsya dva вывoda mikrokontrollera)
- Nizkovoltnыy режим программирования
- Rejim vnutrisxemnoy otladki (ispolzuetsya dva вывoda mikrokontrollera)
- Широкий диапазон напряжений питания от 2.0V до 5.5V
- Повышенная нагрузочная способность портов ввода/вывода (25mA)
- Малое энергопотребление:
 - < 0.6 mA @ 3.0V, 4.0MGts
 - 20mA @ 3.0V, 32kGts
 - < 1 mA v rejime energosberejeniya

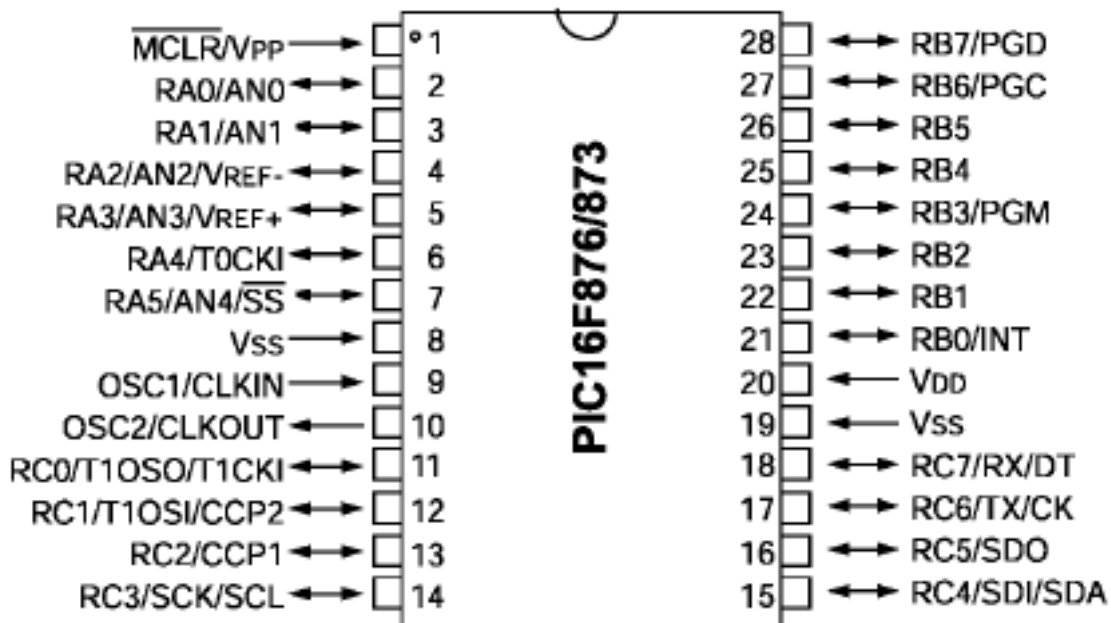
Raspolojenie выводов

Характеристика периферийных moduley:

- Таймер 0: 8-разрядный таймер/schetчик s 8-разрядным программируемым делителем
- Таймер 1: 16-разрядный таймер/schetчик s vozmojnostyu podklyucheniya vneshnego rezonatora
- Таймер 2: 8-разрядный таймер/schetчик s 8-разрядным программируемым делителем i выхoдным делителем
- Два модуля сравнение/zaxvat/ShIM (CCP):
 - 16-разрядный захват (maksimalnaya razreshayushchaya sposobnost 12.5ns)
 - 16-разрядное сравнение (maksimalnaya razreshayushchaya sposobnost 200ns)
 - 10-разрядный ShIM
- Многоканальное 10-разрядное ATSP
- Последовательный синхронный порт MSSP
 - ведущий/ведомый режим SPI
 - ведущий/ведомый режим I2S

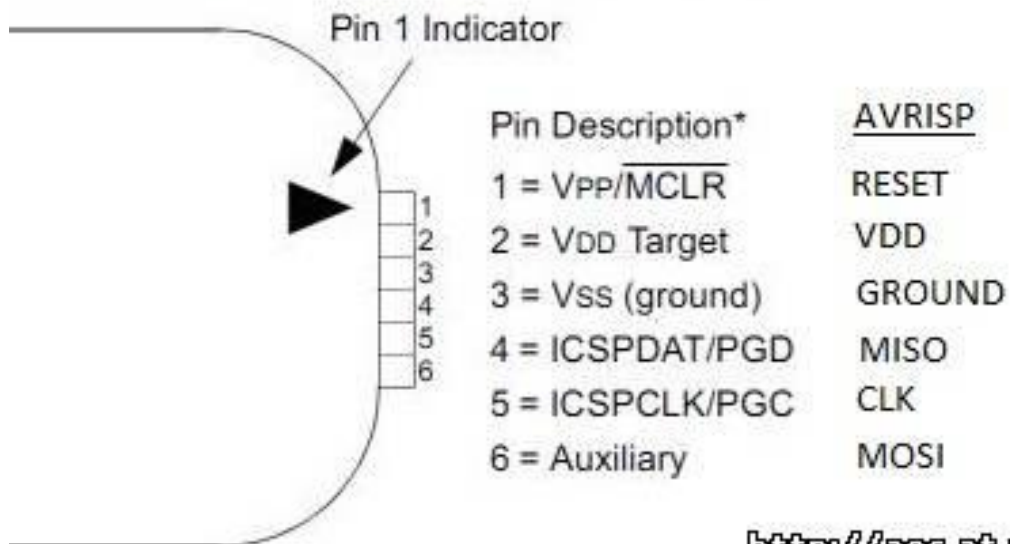
- Posledovatelnyy sinkhronno-asinkhronnyy priemoperedatchik USART s podderjkoy detektirovaniya adresa
- Vedomyy 8-razryadnyy parallelnyy port PSP s podderjkoy vneshnix signalov - RD,-WR, -CS (tolko v 40/44-vыводных mikrokontrollerax)
- Detektor ponijennogo napryajeniya (BOD) dlya sbrosa po snijeniyu napryajeniya pitaniya (BOR)

PDIP, SOIC



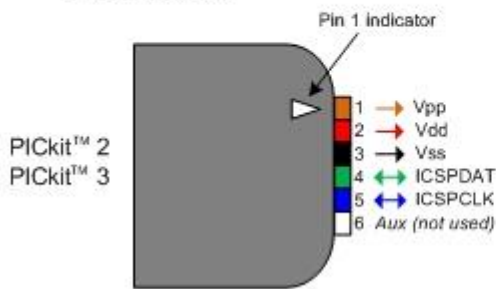
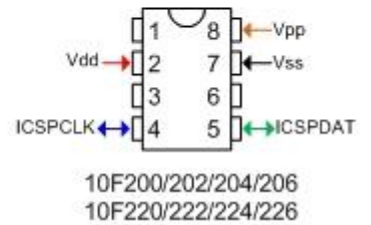
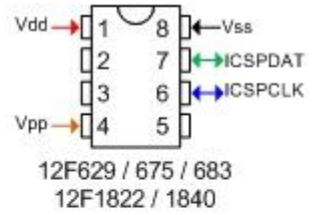
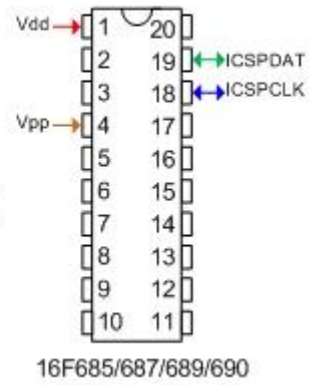
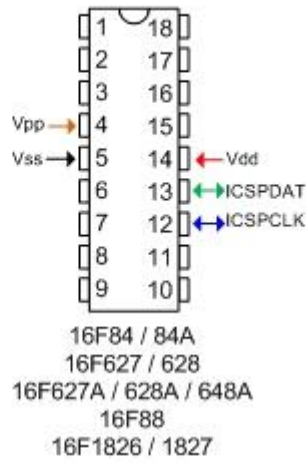
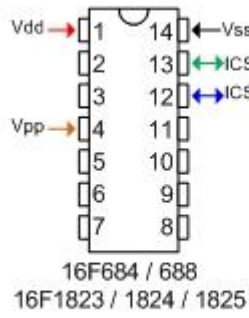
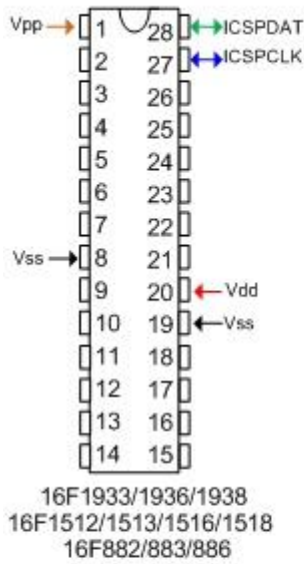
4.5. PIC16F876A kontrolleri va uning programmatorga ulanishi.

PICKIT™ 2 PROGRAMMER CONNECTOR PINOUT



<http://aes.at.ua>

ICSP connections



Nazorat savollari

1. Kirish, “MIKRO C PRO for PIC” haqida umumiy tushunchalar.
2. “MIKRO C PRO for PIC” dasturining ishchi oynasini tushintiring.
3. “MIKRO C PRO for PIC” loyihalash muhiti tushintirib bering.
4. “MIKRO C PRO for PIC” da yangi loyixa yaratish.
5. PIC16F876A kontrolleri haqida ma’lumot.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ganiev S.K. «Elektron xisoblash mashinalari va sistemalari»
2. Ma’ruza materiallari “Avtomatikaning mikroprotessorli vositalari” dotsenti O’ljaev Erkin
3. Accambler.
4. Neshumova.K.A. Elektronnye vychislitelnye mashiny i sistemy.
5. Znakomtes Kompyuter. Izdatelstvo «MIR». 2005.
6. www.referat.ru

IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1- amaliy mashg'ulot: Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish. Mikrokontrollerlarning asosiy parametrlari va ularning xususiyatlarini o'rganish

Ishdan maqsad: Mikrokontrollerlarning turlari va texnik parametrlarini o'rganish.

Masalaning qo'yilishi

Mashg'ulot vazifalari:

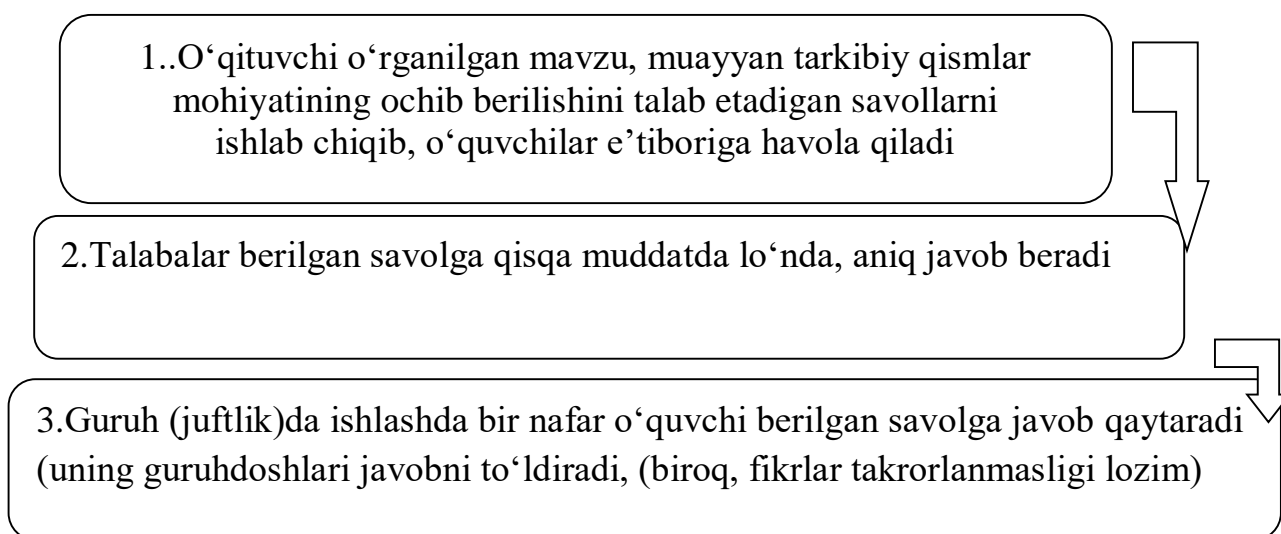
- Avtomatlashtirishda mikrokontrollerlarning o'rnini taxlil qilish;
- mikrokontrollerlarning turi va texnik parametrlarini o'rganish.

Ma'ruzada olgan nazariy bilimlarini aniqlash maqsadida "Blits so'rov" metodidan foydalaniladi.

"Blits-so'rov" metodi

"Blits-so'rov" (inglizcha "blits" – tezkor, bir zumda) metodi berilgan savollarga qisqa, aniq va lo'nda javob qaytarilishini taqozo etadigan metod sanaladi. Ta'lim muassasalarida ushbu metodga muvofiq savollar, asosan, o'qituvchi tomonidan beriladi. Berilgan savollarga javoblar jamoaviy, guruhli, juftlik yoki individual tarzda qaytarilishi mumkin. Javob qaytarish shakli mashg'ulot turi, o'rganilayotgan mavzuning murakkabligi, talabalarning qamrab olinishiga ko'ra belgilanadi.

Mashg'ulotlarda metodni qo'llash quyidagicha kechadi:



Tinglovchilarga qo'yidagi savollar beriladi:

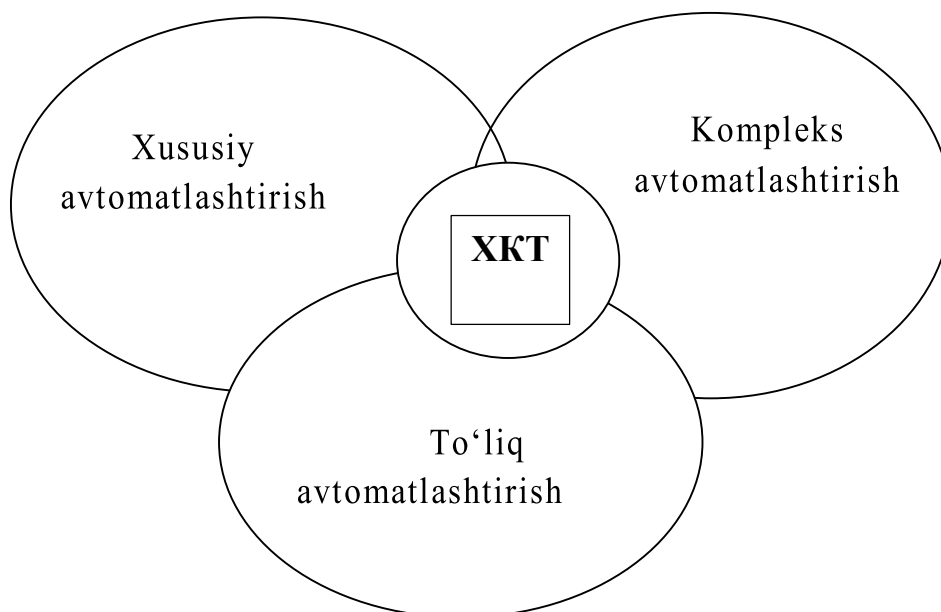
1. Avtomatlashtirish deb nimaga aytiladi?
2. Ishlab chiqarish jarayoniga ta'rif bering.
3. Ishlab chiqarish jarayonini qanday asosiy elementlarga ajraladi?
4. Oddiy ishchi jarayonlarni nimalardan iborat?
5. Boshqarish operatsiyasi nechta turga bo'linadi?
6. Avtomatlashtirish ierarxik strukturaga ko'ra nechta bosqichda olib boriladi?
7. Boshqarish algoritmi deb nimaga aytiladi?
8. Texnologik boshqarish ob'ektlariga nimalar kiradi?
9. Operatsiyalar deshifratori nima?
10. Mikroasturlarni doimiy saqlash qurilmasi deb nimaga aytiladi?

«Venn diagramma» metodi

«Venn diagramma» metodi - o'rganilayotgan ob'ektlarning 2 yoki 3 jihatlarni hamda umumiy tomonlarini solishtirish yoki taqqoslash yoki qarama-qarshi qo'yish uchun qo'llaniladi. Tizimli fikrlash, solishtirish, taqqoslash, tahlil qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

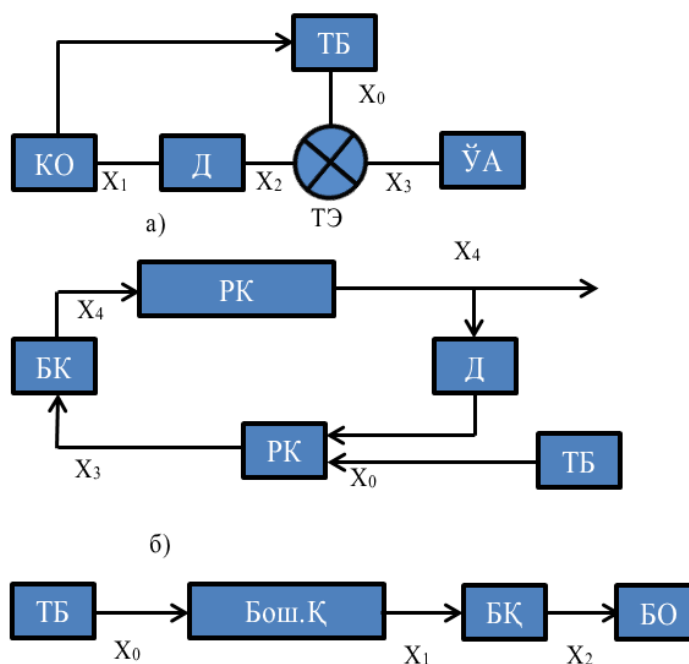
Venn diagrammani tuzish qoidasi bilan tanishadilar. Alohida/kichik guruhlarda Venn diagrammani tuzadilar va kesishmaydigan joylarni to'ldiradilar.

Tinglovchilarga Venn diagramma asosida o'tilgan nazariy materiallarni mustaxkamlash maqsadida xususiy avtomatlashtirish, kompleks avtomatlashtirish va to'liq avtomatlashtirishning o'ziga xos tomonlari va umumiy jihatlarni topish vazifasi beriladi. Tinglovchilar yakka tartibda, juftlikda hamda kichik guruhlarida bajarishlari mumkin.

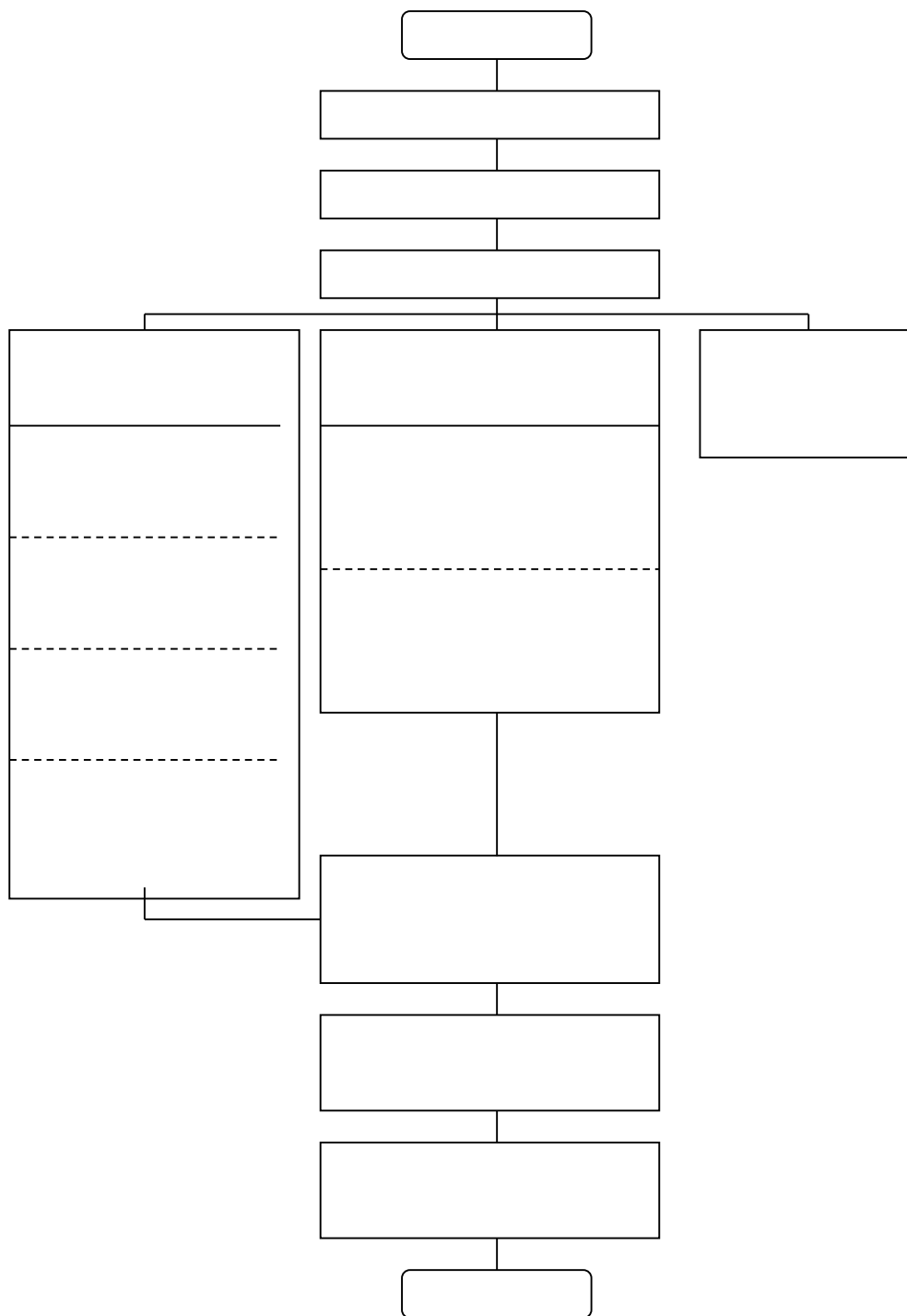


Tinglovchilarga bajarish uchun vazifalar:

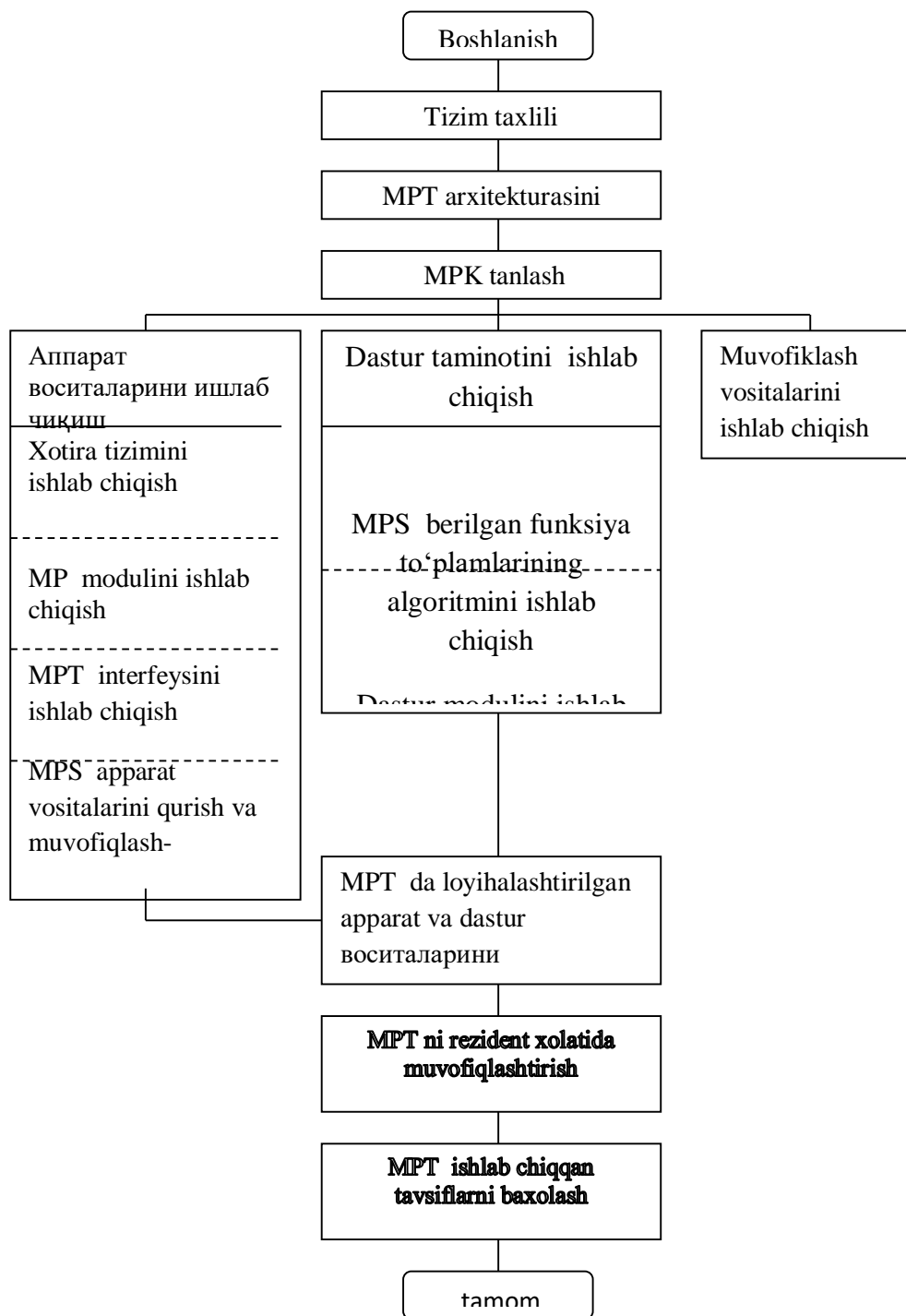
1-vazifa: Qo'yidagi avtomatik boshqarish sistemalarni funktsional sxemasini izohlab bering.



2-vazifa: MP bazasida qurilmalarni loyihalashtirishning asosiy bosqichlarini ketma-ketligini aniqlang.



To'g'ri javob:



2-amaliy mashg'ulot: "Multisim" dasturi.

Mavzu: Simmetrik multivibratorning tuzilish sxemasini o'rganish, uning ishlashini har xil rejimlarda tadqiq etish.

Ishning maqsadi: "Multisim" modellashtirish dasturini o'rgani. Simmetrik Multivibratorning tuzilish sxemasini o'rganish, uning ishlashini har xil rejimlarda tadqiq etish.

Masalaning qo'yilishi

Mashg'ulot vazifalari:

- Vizual loyihalash bo'yicha nazariy bilimlarni mustahkamlash;
- Multivibrator xaqida nazariy ma'lumotlarga ega bo'lish;
- Multisim dasturi xaqida nazariy ma'lumotlarga ega bo'lish;
- Multisim dasturi komponentalari bilan tanishish;
- Multisim dasturida multivibrator sxemasini yig'ish va ishlatish.

Uskunalalar: Multisim12 sxemotexnik modellashtirish muhiti.

Nazariy ma'lumotlar va hisoblash formulalari

Multivibrator – bu relaksatsion (yozilish) generatori bo'lib, ikki elementli sig'imli aloqali kuchaytirgichdan iborat. Uning chiqishi kirishi bilan ulangan bo'lib, musbat teskari aloqa yopiq zanjirini hosil qiladi. Ikki xil multivibratorlar turi bor: avtotebranuvchi, ya'ni turg'un muvozanat holatiga ega bo'lmagan, hamda poylovchi (kutuvchi, odnovibratorы) multivibrator, bitta turg'un muvozanat holatiga ega bo'lgan, uning chiqishida boshlab boshqa kvaziturg'un holatga o'tiladi va keyin ixtiyoriy ravishda boshlang'ich holatiga qaytiladi.

1. Avtotebranuvchi multivibrator

Avtotebranuvchi multivibratoridagi tebranish jarayonlari, energiya manbaidan kelayotgan energiyaning tegishli kondensatorlarda galma-gal yig'ilishi va ularning tranzistorlar zanjiri orqali zaryadsizlanishi tufayli yuz beradi.

Oddiy simmetrik tranzistorli multivibratorida, u odatda o'xshash

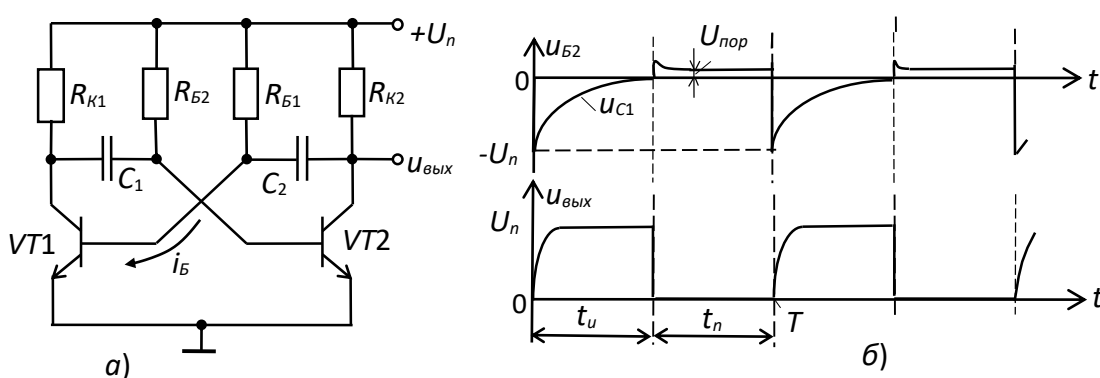


Рис. 1

elementlardan tashkil topgan: $VT1$ va $VT2$ tranzistorlar, $R_{K1} = R_{K2} = R_K$; $R_{B1} = R_{B2} = R_B$ qarshilikli rezistorlar va $C_1 = C_2 = C$ sig'imli kondensatorlar; $R_K \ll R_B$ bo'lganda (1, a-rasm), tranzistorlar kalit rejimida ishlashadi, va bunda ularning bittasi ochiq bo'lganda boshqasi yopiq bo'ladi va aksincha.

Multivibrator ikkita kvaziturg'un holatga ega: aytaylik, ulardan bittasida tranzistor $VT1$ ochiq (to'yingan holatda bo'lsin), ikkinchi tranzistor $VT2$ esa yopiq holatda (kesish (otsechka)holatida bo'lsin). Ammo, bu kvazimuvozanat holati noturg'un bo'ladi, chunki $VT2$ yopiq tranzistor bazasidagi manfiy potensial S_1 kondensatorning R_{B2} rezistor orqali zaryadsizlanishi davomida U_p ta'minlash manbaining musbat potensialiga intiladi. $VT2$ tranzistorning bazasidagi potensial nolga yaqin paytda, kvazimuvozanat holati buziladi, yopiq $VT2$ tranzistor ochiladi va ochiq $VT1$ tranzistor yopiladi va multivibrator yangi kvazimuvozanat holatiga o'tadi. Chiqishda esa deyarli to'g'riburchakli $N = T / t_u \approx 2$ triqish (skvajnost)ga ega u_{vbx} impulslar hosil bo'ladi(1,b-rasm).

Hosil bo'lgan impulslarning amplituda taxminan U_p ta'minot kuchlanishiga taxminan teng bo'lib, simmetrik multivibratorning tebranish davri:

$$T = 2R_B C \ln 2 \approx 1,4R_B C .$$

Nosimmetrik multivibratorlarda (sxemaning sig'im va rezistiv (qarshilik) elementlarining parametrlari teng bo'lmaganda), t_i impuls va pauzy t_n tanffus(pauza)ning davomiyligi birxil bo'lmaydi, chunki $VT1$ i $VT2$ tranzistorlarning yopiq holatlarining davomiyligi har xilligi tufayli.

Multivibratori OK asosida yig'ish mumkin. OK da kuchaytirish koeffitsienti kattaligi tufayli ($K_u = 10^5 \dots 10^6$) chiqish kuchlanishi kirish kuchlanishiga faqat kichik signallarda mutanosib (proportsional) (birlklari milli- va mikrovolt). Oldin aytib o'tilganidek, katta kirish signallarida u_{vbx} chiqish kuchlanishi ikkita U_{vbx}^+ va U_{vbx}^- qiymatga ega b'lishi mumkin (2,a-rasm).

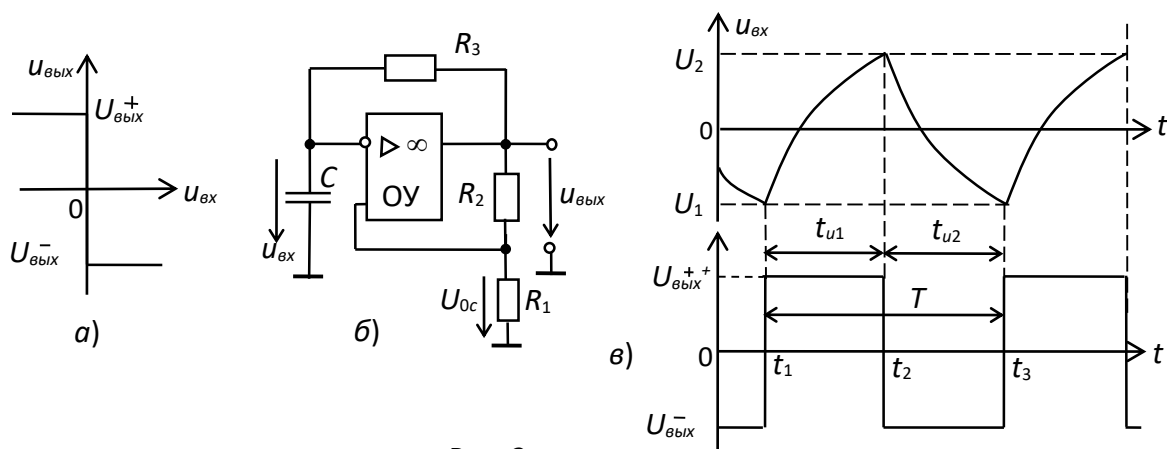


Рис. 2

$u_{vx} - u_{os} = 0$ bo'lgandagi, u_{vx} kirish kuchlanishi,

$$U_1 = U_{\text{вблх}}^- \frac{R_1}{R_1 + R_2} = \beta U_{\text{вблх}}^- ; U_2 = U_{\text{вблх}}^+ \frac{R_1}{R_1 + R_2} = \beta U_{\text{вблх}}^+ ,$$

Bu erda, u_{os} – teskari aloqa kuchlanishi; $\beta = R_1 / (R_1 + R_2)$ – teskari aloqa koeffitsienti (2, b, v-rasm).

Avtotebranuvchi multivibrator sxemasida (2, b-rasm), R_3C - halqa (zveno) orqali ikkinchi teskari aloqa yuzaga keladi va uning hisobiga o'z-o'zidan uyg'onish (samovozbujdenie) rejimi paydo bo'ladi.

Tasavvur qilaylik, t_1 paytida (2, v-rasm) $u_{\text{вблх}}$ kuchlanishi $U_{\text{вблх}}^-$ dan $U_{\text{вблх}}^+$ ga sakrab o'zgardi. S kondensator $U_{\text{вблх}}^+$ ta'siri ostida R_3 orqali oqayotgan tok tufayli zaryadlana boshlaydi, va bunda u_C kondensatordagi kuchlanish eksponentsial qonun bo'yicha $U_{\text{вблх}}^+$ ga intiladi. u_C bu invertorlovchi kuchaytirgichning $u_{\text{вх}}$ kirish kuchlanishi, va qachon t_2 paytda U_2 ga erishganda, OK ning chiqish kuchlanishi $U_{\text{вблх}}^+$ dan $U_{\text{вблх}}^-$ gacha sakrab o'zgaradi.

Ko'rib o'tilgan printsipga asoslangan generatorlarni *relaksatsion, ya'ni yozilish* generatorlari deb ataladi. Bundan multivibratorning tebranish davri:

$$T = 2R_3C \ln(1 + 2R_1/R_2), \text{ ga teng.}$$

Bunda $t_{i1} = t_{i2}$. Bunday ko'rinishdagi tebranishlar *meandr* deb ataladi.

2. Uchburchak shaklli impulslar generatori

Uchburchakli impulslar RC-generatori sxemasida (3, a-rasm), OK1 asosida bajarilgan triggerning $u_{\text{вх}}$ kirish kuchlanishi bo'lib, OK2

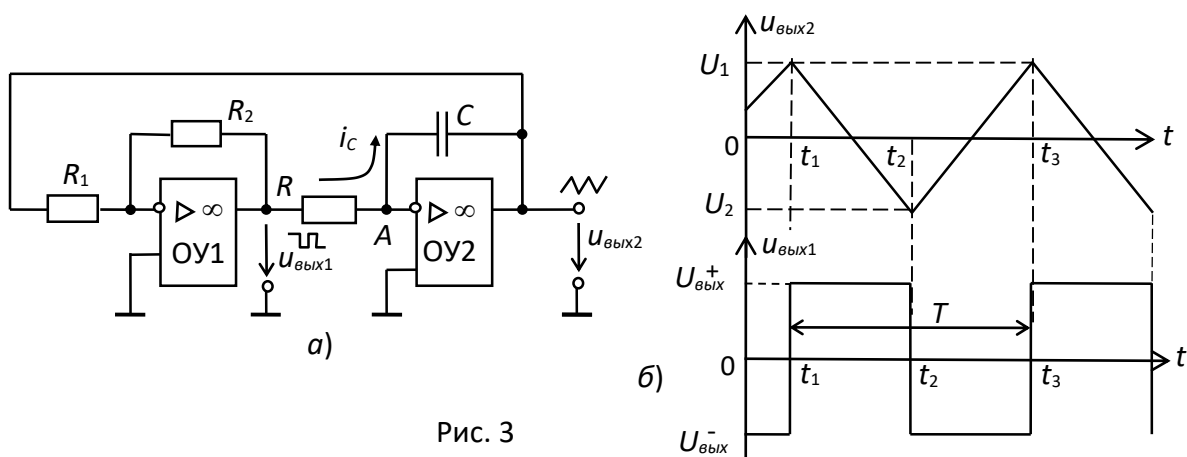


Рис. 3

ida yig'ilgan invertor-integratordan olingan $u_{\text{вблх2}}$ kuchlanish xizmat qiladi.

Integratorning ishlashini izohlaymiz. S kondensatordan o'tayotgan i_C tok $i_C = -C \frac{du_{\text{вблх2}}}{dt}$ ga teng, bunda $u_C = u_{\text{вблх2}}$, chunki A nuqtadagi potensial

nolga yaqin (3,a-rasm). OK1 va OK2 lar orasidagi aloqa toki $i_C = u_{\text{oblx}}/R$ ga teng. Buni 0 dan 1 gacha integrallab va tenglikning har ikkala tarafini $-S$ ga bo'lib, $-C \frac{du_{\text{oblx}2}}{dt} \approx \frac{u_{\text{oblx}1}}{R}$, quyidagini olamiz:

$$u_{\text{oblx}2} - u_{\text{oblx}0} \approx -\frac{1}{RC} \int_0^t u_{\text{oblx}} dt$$

Bu erda $u_{\text{oblx}0} - t = 0$ bo'lganda generatoridagi kuchlanish.

Tasavvur qilaylik, t_1 paytida (3, b-rasm) triggerdan OK2 kirishiga U_{oblx}^+ kuchlanishi berilgan. Binobarin, $U_{\text{oblx}}^+ = \text{const}$ (doimiy qiymatning integrali t vaqtga proporsional), u holda $u_{\text{oblx}2}$ to'g'ri chiziq bo'yicha o'zgaradi va bu o'zgarish t_2 paytda U_2 erishguncha davom etadi va bunda trigger qayta ulanadi (pereklyuchitsya) va integrator kirishiga kuchlanish beriladi. t_2 paytdan boshlab kondensator zaryadlanib boshlaydi va undagi kuchlanish t_3 paytgacha chiziqli ravishda oshib boradi, undan keyin jarayonlar qayta takrorlanadi.

Uchburchakli kuchlanish amplitudasi triggerning qayta ulanish kuchlanishi bilan aniqlanadi va $|U_{\text{oblx}1}| \cdot R_1/R_2$ ga teng. Tebranishlar davri esa $T = 4RCR_1/R_2$ ga teng.

3. Poylovchi multivibrator

Poylovchi (poyloqchi) multivibrator (odnovibrator), bitta turg'un muvozanat holatiga va ikkinchi *kvazimuvozanat* deb ataladigan, barqaror bo'lmagan muvozanat holatiga ega. Tashqi ishga tushiruvchi generator impulsi ta'siri ostida multivibrator muvozanat holatidan chiqadi, va energiya qayta taqsimlanishining ichki jarayonlari tufayli, ixtiyorish ravishda yana turgunlik holatiga qaytadi.

Poyloqchi multivibratorni, multivibrator ishini to'xtatish orqali olish mumkin. Agar, sxemada (2,b-rasm) S kondensator VD diod bilan shuntlansa (ris. 4), unda kondensator U_1 darajadan $u_S = 0$ gacha zaryadsizlanib (2, v-rasmga qarang), U_{oblx}^+ , ta'siri ostida zaryadlanishdan to'xtaydi, chunki R_3 rezistorning toki ochiq diod orqali o'tadi, va bu degani kondensatordagi kuchlanish U_2 , darajaga etmaydi va avtotebranishlar uziladi.

Ishga soluvchi impuls ma'lum qutblanishga ega bo'lishi lozim, hamda multivibratorning elkalaridan biridagi yopiq kuchaytirish elementini ochish uchun va uni yoppasiga (lavinoobrazno) kvaziturg'un holatga o'tishi uchun tegishli amplituda va davomiylikka ega bo'lishi kerak.

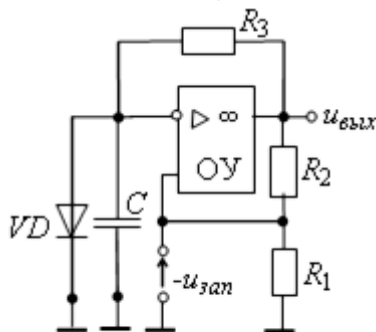


Рис. 27.4

4. Arrasimon kuchlanish generatori (AKG)

To'g'ri chiziq bo'yicha o'sib boruvchi kuchlanishlar kondensatordan olinadi, agarda undagi u_C kuchlanishga bog'liq bo'lmagan doimiy $i_S = const$ tok bilan zaryadlanisa, hamda bu tokka yuklama qopshiligidagi tok ta'siri bartaraf etilsa.

U holda, $i_C = Cdu_C / dt = const$ (o'zgaruvchilarni ajratgan holda) ifodani vaqt bo'yicha integrallasak, quyidagi natijani olamiz:

$$\int du_C = \frac{i_C}{C} \int dt \text{ yoki } u_C = \frac{i_C}{C} t.$$

OK li sxemadagi $i_C = I_C = const$ shart (5,a-rasm) u_{vx} doimiy kuchlanish bilan ta'minlanadi. VT tranzistor yopiqqligida, t_n vaqt davomida (5, b-rasm) S kondensatorning zaryadlanishi yuz beradi va u_C chiqish kuchlanishi to'g'ri chiziq bo'yicha o'sadi. u_p impuls berilganda VT tranzistor to'yinadi, kondensator tezda (t_p vaqt ichida) ochiq holatdagi VT tranzistorning past qarshiligi (bir necha om) orqali zaryadsizlanadi. Shundan keyin kondensatorning zaryadlanishi takrorlanadi va u_{vbx} chiqish kuchlanishi arrasimon shaklga ega bo'ladi(5, b-rasm).

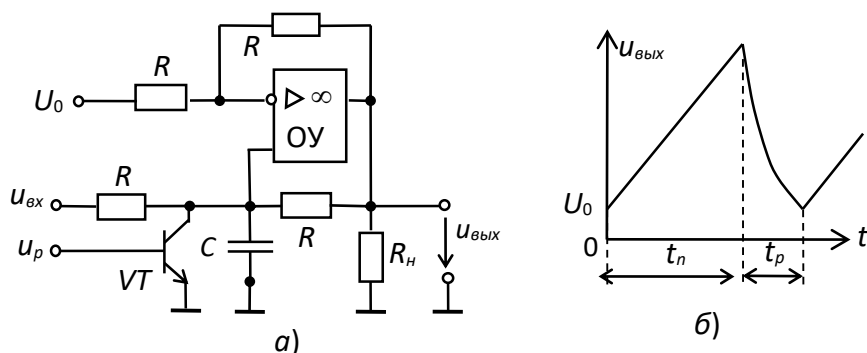


Рис. 5

Kuchlanish zo'rashining t_n davomiyligi, o'z navbatida sxemadagi kirish u_{vx} kuchlanish va R rezistor qarshiliklariga bog'liq, S kondensator sig'imi va zaryadlovchi tok qiymati bilan aniqlanadi. OK ning boshqa kirishiga berilgan U_0 ni o'zgartirib, "arrani" vertikal bo'yicha siljitish mumkin. u_{vbx} chiqish kuchlanishining arrasimon shakli saqlanib qoladi, agarda uning qiymati OK U_{6bx}^{\pm} chiqish kuchlanishining chegaraviy qiymatlari ichida joylashsa.

Sxemadagi R qarshiliklar bir xil bo'lganda, chiqish qarshiligi

$$u_{6bx} = \frac{2}{RC} \int u_{6x} dt - U_0 \text{ ga teng bo'ladi.}$$

O'quv topshirig'i va uni bajarishga uslubiy ko'rsatmalar

1- Topshiriq.

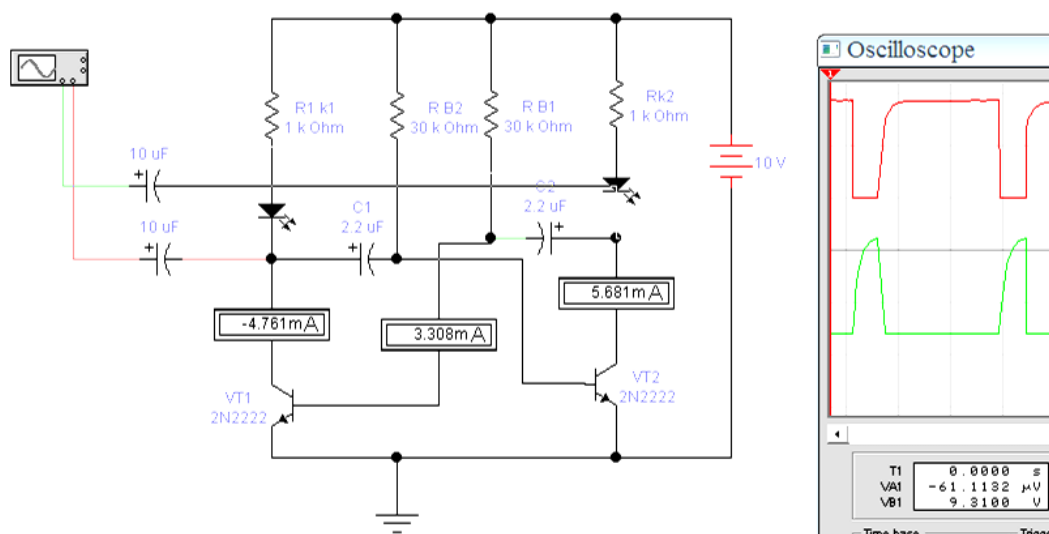
1. Ishga tayyorlangan elementlardan multivibrator (MB) sxemasini yig'ing (2-rasmga qarang). Sxemaga $E_{PIT}=12V$ ta'minlovchi kuchlanishni bering. Ostsillograf yordamida MV chiqishidagi signalni, kuchlanishlar epyuralari masshtabi (ko'lami)da va tranzistorlardan birining asosida o'lchang. MV ning xususiy tebranishlar davrini aniqlang.

2. MVning ishlashini tadqiq eting. Buning uchun, S2 va S4 kondensatorlar qiymatini o'zgartara borib, MV tebranishlar davrining o'zgarishini aniqlang. O'lchash natijalarini jadvalga kiriting. Shunga o'xshash ravishda, baza qarshiliklarining diskret tartibda o'zgarib borishining MV tebranish davriga ta'sirini aniqlang. Natijalarni jadvalga kiriting.

3. Sinxronizatsiya rejimida MVning ishlashini tadqiq eting. Buning uchun maketdagi "2" qisgichga AIG dan kuchlanish bering. Generator chiqishidagi kuchlanish o'zgarishi bilan MV tebranishlarining chastotasi qanday o'zgarishini aniqlang. MV chiqishida kuchlanishlar epyuralari masshtabi (ko'lami)da va tranzistorlardan birining asosida o'lchang.

3. MV sxemasini Multisim sxematexnik modellashtirish muhitida tadqiq etish.

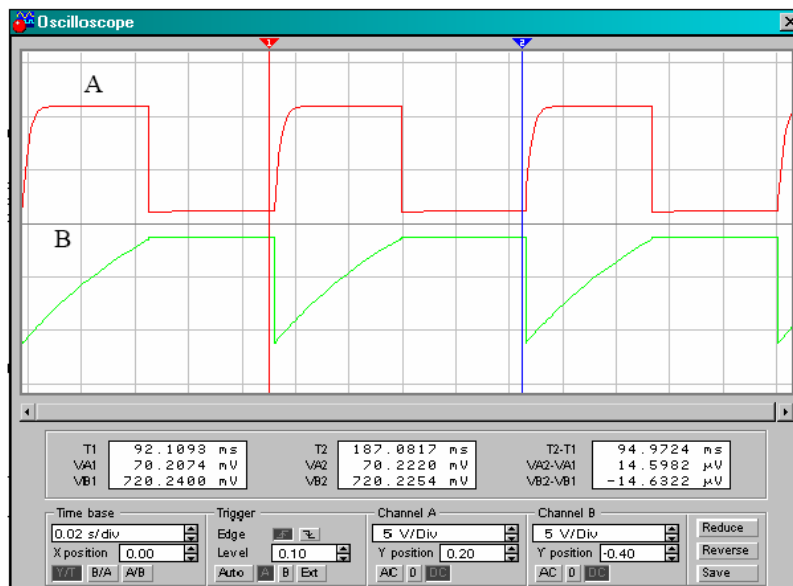
6-rasmdagi sxemadagi S1 va S2 kondensatorlar maxsus ravishda har xil nominallarda tanlanganki, Electronics Workbench muhitida tebranishlar uyg'otish uchun.



6-rasm

MV ning klassik (mumtoz) sxemasi ikkita kalitdan: VT1, VT2 tranzistorlardan va vaqtni beruvchi (xronizatsiyalovchi) R1C1-va R2C2-filtrdan iborat bo'ladi. Bir turg'un holatdan ikkinchi holatga o'tish sakrash orqali amalga oshiriladi.

Agar MV ning boshlang'ich holati etib, vizir chizig'ining (7-rasm)dagi tegishli holatiga o'rnatilsa, unda aytish mumkinki VT2 tranzistor ochiq bo'ladi va uning kollektoridagi kuchlanish (A ostsillogramma) VA1-70 mV, a bazasidagi esa VB 1-0,7 V(v ostsillogramma) ga teng bo'ladi.



7-rasm

Kuchlanishning keying arziyas pasayishida VT2 tranzistor yopiladi, undan keyin uning kollektorida chiqish impulsining oldingi fronti (yuzasi) shakllana boshlaydi. A ostsillogrammadan ko'rinib turibdiki, bu front eksponentsial shaklga ega bo'lib, chunki bunda S2 kondensatorning zaryadlanishi VT1 tranzistorning bazasidagi R2s-S2- zanjir orqali orqali amalga oshiriladi va bu VT1 tranzistorning ochilishiga olib keladi. Shunday qilib, VT2 tranzistor bazasiga ulangan, taxminan $U_{cc}-V_{B1}-V_{A1}$ kuchlanishgacha zaryadlangan C1 kondensator ochiq VT1 tranzistor va R1 rezistor orqali zaryadsizlanadi. S1 kondensator $V_{B1} \approx 0,7V$ kuchlanishgacha zaryadsizlanadi va undan keyin VT2 tranzistor yopiladi va o'xshash tartibda tanaffus hosil bo'lishi boshlanadi.

S1 kondensatorning zaryadsizlanishida yopiq VT2 tranzistorning issiqlik toki ham qatnashishini e'tiborga olamiz. Agarda bu tokni e'tiborga olmasak, bu hol kremniyli tranzistorlar uchun o'rinli hisoblanadi (misol uchun 2N2222 tipdagi tranzistorlar uchun bu tok 10^{-10} A atrofida), u holda chiqish impulsining davomiyligi quyidagi formula bilan ifodalanadi: $T_I = 0,7R_1S_1$, a tanaffus davomiyligi esa – $T_P = 0,7R_2C_2$ formula bilan ifodalanadi, ya'ni tebranishlar davri $T_H + T_P = 0,7(R_1C_1 + R_2C_2) = 0,7(30 \cdot 10^3 \cdot 2,21 \cdot 10^{-6} + 30 \cdot 10^3 \cdot 2,22 \cdot 10^{-6}) = 92,8$ ms ga teng. Bu esa, modellashtirishda olingan natijaga $T_2 - T_1 = 94$ ms ancha yaqin.

MV ikki rejimda ishlashi mumkin – avtotebranishlar va poylovchi (sinxronizatsiya) rejimlari. Poylovchi rejimida MV tebranishlari chastotasi tashqi sinxronizatsiyalashtiruvchi (impulsli yoki sinusoidal) kuchlanishnikiga teng yoki karrali ravishda ushlab turiladi. Sinxronizatsiya impulslarining qutblanishi musbat bo'lishi lozim, ochuvchi tranzistorlar *p-r-p*-tip bo'lganda. MV turg'un ishlashi uchun sinxron impulslarning takrorlanish davri MV ning xususiy tebranish davridan biroz kichik bo'lishi kerak.

2- Topshiriq.

1. Multisim muhitida MV sxemasini yig'ing. Modellashtirishning zarur parametrlarini o'rnating va tranzistorlar baza va kollektorlaridagi MV tebranishlarining ostsilogrammalarini oling. MV tebranishlarining davri va impulslarning tirqish (skvajnost)larini aniqlang.

1. Impuls davomiyligi T_1 ni va tanaffus davomiyligi T_P ni, yuqorida keltirilgan formulalar bo'yicha hisoblang i olingan hisoblash natijalarini 3.1. punktda olingan natijalar bilan solishtiring.

4. MV tebranishlari davrini S1 va S2 kondensatorlar nominallariga bog'liqligini o'rganing. Buning uchun ularning qiymatlarini o'zgartib MV tebranish davrlarini toping va natijalarni jadvalga kiriting.

5. 3.3. banddagiga o'xshatib MV tebranish davrini R1 va R2 rezistorlar nominaliga bog'liqligini toping va natijalarni jadvalga kiriting.

6. Sxema stendidiga har xil nominalli S1 va C2 kondensatorlarni qo'ying. Signal tirqishlarini o'zgarishini aniqlang. Natijalarni jadvalga kiriting.

7. MV ishlashining sinxronizatsiya rejimida tekshiring. 1-rasmdagi sxemada VT1 tranzistor bazasiga impulslar generatoridan signal uzating (Electronics Workbench ning 5.12 versiyasida «Function generator» ishlatish mumkin). MV tebranish chastotasining sinxronizatsiyalavchi generator chiqishidagi impuls chastotalari o'zgariganida qanday o'zgarishini aniqlang. O'lchash natijalarni jadvalga kiriting.

2-Topshiriq. Labworks laboratoriya majmuasini va MS10 muhitni ishga tushiring (Labworks majmuasidagi Eksperiment yo'rig'ining tugmasini sichqoncha bilan bosish orqali). MS12 muhitning **Circuit Design Suite 12.0** papkasida joylashgan **xxx.ms12** faylni **oching**, yoki

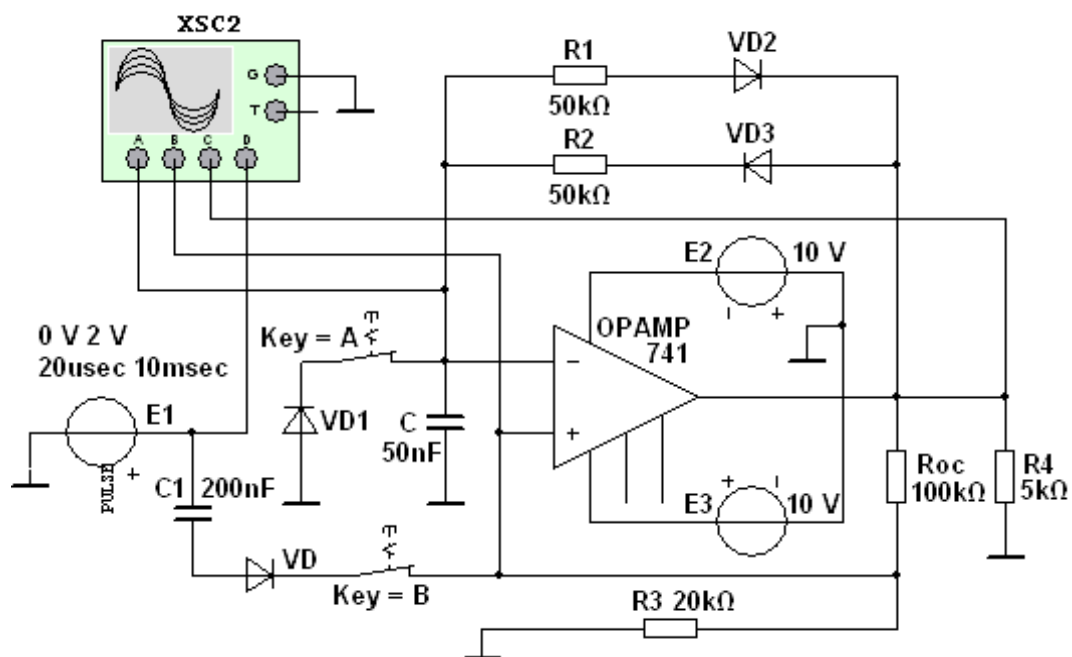


Рис. 8

MS10 muhitining ishchi maydonida OK li *avtotetbranuvchi va poylovchi multivibratorlar* sxemasini **yig'ing** (8-rasm), ularni va komponentlarining

parametrlarini dialog darchalariga joylashtiring. 8-rasmdagi sxemani hisobot varaqlariga o'tkazing.

Sxema (8-rasm) SN741 tipdagi operatsion kuchaytirgich (OK) asosida yig'ilgan bo'lib, ikkita teskari aloqa halqasiga ega va MV ishlashining ikkala rejimini ham ta'minlaydi. MV *avtotobranuvchi rejimida* ishlaganida (A va V kalitlar ochiq), bunda chiqishda uzluksiz ravishda to'g'riburchakka yaqin shakldagi impulslar hosil bo'ladi va *poylovchi rejimida* esa (A va V kalitlar yopiq), chiqish impulsi faqat OK ning invertorlanmagan kirishiga t_{zap} ishga soluvchi (zapuskayuychiy) impuls berilgandan keyingina hosil bo'ladi va bu impuls E1 generator (bu generator yordamida to'g'riburchakli impulsning qutblanishini, kengligini va takrorlanish davrini yuklash mumkin), S1 kondensator va VD diod yordamida hosil qilinadi.

VD1 i VD2 diodlar R1 va R2 rezistorlar bilan teskari aloqa zanjiriga ketma-ket ulangan va U_{6bx}^+ va U_{6bx}^- chiqish kuchlanishlarida, S kondensatorning zaryadlanish va zaryadsizlanish toklarining navbatma-navbat o'tishini ta'minlaydi.

2-Topshiriq. *Simmetrik* multivibratorni sinovini o'tkazing (A va V kalitlarni ochib, rezistorlarga $R_1 = R_2 = 40 \text{ kOm}$ qarshiliklarni va S kondensatorga $S = 50 \text{ nF}$ sig'imni o'rnating). XSC2 ostsillograf darchasida vizir chiziqlari yordamida, chiqishdagi U_{6bx}^+ , U_{6bx}^- , -chiqish kuchlanishlari, t_1 , t_2 , da T tebranishlar davri va f tebranishlar chastotasini o'lchang va hisoblangan natijalar bilan taqqoslang. VD1 va VD2 diodlarning ochiq holatdagi qarshiligini va R4 yuklama qarshiligining ta'sirini inobatga olmang.

XSC2 ostsillograf darchasini simmetrik multivibratorning kuchlanish ostsillogrammalari bilan birgalikdagi nusxasini oling va hisobot varag'iga o'tkazing.

Multivibrator parametrlarini tanlashda quyidagi qoidalardan kelib

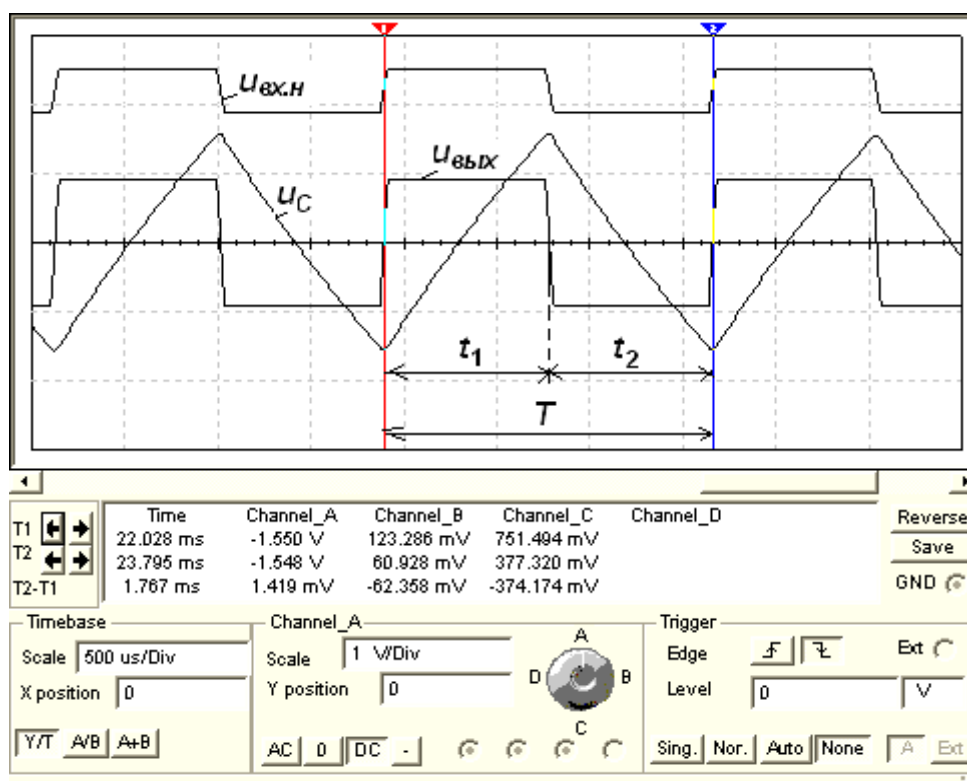


Рис. 9

chiqiladi: u_S kuchlanish inverterlovchi kirishdagi S kondensator zaryadlanishi va zaryadsizlanishi davomida, inverterlamaydigan $|u_{vx.n}| = U_{\beta\beta X}^- \beta$ yoki $|u_{vx.n}| = U_{\beta\beta X}^+ \beta$ ($\beta = R_3 / (R_3 + R_{oc})$ – POS koefitsienti) POS kuchlanishdan baland bo'lishi kerak va $u_{v\beta X}$ chiqish kuchlanishining yarim davrida o'zgarasdan qoladi (9-rasm). $u_S = |u_{vx.n}|$ tengligida $u_{v\beta X}$ chiqish kuchlanishi sakrab belgisini o'zgartadi.

Chiqish impulslarining t_1 va t_2 davomiyligini aniqlaganda, quyidagilarni e'tiborga olish kerak: t_1 vaqt intervalida u_S kuchlanish $U_{\beta\beta X}^- \beta$ dan $U_{\beta\beta X}^+$ gacha o'zgaradi va $U_{\beta\beta X}^+ \beta$ darajaga erishadi va t_2 vaqt oralig'ida kuchlanish $U_{\beta\beta X}^+ \beta$ dan $U_{\beta\beta X}^-$ ga intiladi va $U_{\beta\beta X}^-$ darajaga erishadi, ya'ni keltirilgan vaqt oralig'larida kondensatoridagi kuchlanish quyidagicha o'zgaradi:

$$u_C = (\beta U_{\beta\beta X}^- + U_{\beta\beta X}^+) (1 - e^{-t/\tau}) - \beta U_{\beta\beta X}^- ;$$

$$u_C = (\beta U_{\beta\beta X}^+ + U_{\beta\beta X}^-) e^{-t/\tau} - \beta U_{\beta\beta X}^- ,$$

bu erda $\tau = R_1 C = R_2 C$ – teskari aloqa zanjiridagi vaqt doimiysi.

Agar $U_{\beta\beta X}^+ = U_{\beta\beta X}^-$, bo'lsa, unda impulslar davomiyligi (**VD1** va **VD2** diodlar qarshiligini inobatga olmagan holda):

$$t_1 = t_2 = \tau \ln[(1 + \beta) / (1 - \beta)] = \tau \ln(1 + 2R_3 / R_{oc}) ,$$

$T = t_1 + t_2$ davri va $f = 1/T$ tebranishlar chastotasi.

Yaratilayotgan impulslar davomiyligi, va ularning frontlari oshadi (kamayadi) R_1 , R_2 rezistorlar qarshiligi va C kondensator sig'imi oshishi (kamayishi) bilan mos ravishda.

4. Hisobot mazmuni

1. Ishning nomi va maqsadi
2. Tajribada ishlatiladigan asboblarning ro'yxati va ularning xarakteristikalarini.

Hisobot har bir talaba tomonidan mutaqil tayyorlandi. Ish himoyasi har bir keyingi dars boshida o'tkaziladi (zarurat bo'lganda EHM qurilmalaridan foydalanilgan holda). Ishni tayyorlamagan va himoya etolmagan talaba keyingi mashg'ulotga qo'yilmaydi.

1. Tekshirilayotgan MV ning printsiptial elektr sxemasi.
2. Jadvalga kiritilgan o'lchash natijalari va zarur grafiklar.
3. Multisim muhitida MV ishlashini modellashtirish natijalari: ostsillogrammalar, jadvallar va grafiklar.
4. Ish bo'yicha xulosalar, kamchiliklar va multivibratorlarning qo'llash sohasi va afzalliklari.

5. Nazorat savollari.

1. Simmetrik MV ning sxemasidagi elementlarning vazifalarini izohlang.
2. MV sxemasining ishlashini izohlang.
3. MV sxemasidagi kollektor va baza zanjiridagi tok yo'nalishlarini ko'rsating.
4. Vaqtni o'rnatuvchi kondensatorlarning zaryadlanish va zaryadsizlanish toki yo'llari va yo'nalishlarini ko'rsating.
5. MV chiqarayotgan impulslarning davomiyligi sxemaning qaysi parametrlari orqali aniqlanadi.
6. MV dagi impulslarning tirqishi (skvajnost) nimaga teng va u qanday aniqlanadi?
7. Simmetrik MV deb nimaga aytiladi ?
8. MV ning sinxronizatsiya rejimini izohlang.
9. MV tashqi sinxronizatsiyasini amalga oshirish shartlari va u qanday izohlanadi?
10. Impulslar davomiyligini boshqarish usullari va xususiyatlari.
11. Ish bo'yicha xulosalar.

3-amaliy mashg'ulot: "Proteus ISIS Professional" modellashtirish dasturi.

Ishning maqsadi: "Proteus ISIS Professional" modellashtirish dasturini o'rgani. LCD 1602 ga(displeyga) ma'lumotlarni chiqarish va olingan ma'lumotlarga asoslanib qurilmani ishchi maketini yasash.

Masalaning qo'yilishi

Mashg'ulot vazifalari:

- Vizual loyihalash bo'yicha nazariy bilimlarni mustahkamlash;
- Proteus dasturi xaqida nazariy ma'lumotlarga ega bo'lish;
- Proteus dasturi komponentalari bilan tanishish;
- Proteus dasturida sxemasini yig'ish va ishlatish.
- Maket plata bilan tanishish va u bilan ishlash

Uskunalar: "Proteus ISIS Professional" sxemotexnik modellashtirish muhiti. Maket plata, PIC16F876A kontrolleri, LCD 1602 (displey)

Ko'plab radiohavaskorlar zarur va kerakli qurilmani yig'ishga kirishib, sxemadagi xatolik tufayli, yoki tajribasizligidan va boshqa fors-major holatlarga ko'ra, qiyinchilik bilan sotib olingan qimmatbaho detallarini kuydirib qo'yishadi. Va bunday birinchi muvaffaqiyatsizliklardan keyin radioelektronikani butunlay unutib yuborishadi.

Bizning yoppasiga kompyuterlashuv davrimizda buning echimi topildi. Ko'plab simulyator dasturlar paydo bo'ldiki, ular vositasida radiodetallar va aboblarni virtual modellar bilan almashtirish mumkin. Simulyatorlar real qurilmani yig'masdan turib, sxemani ishlashini sozlash, loyihalashda yo'l qo'yilgan xatoliklarni topish, kerakli xarakteristikalarni o'lchash va shu kabilarni amalga oshirish imkonini tug'diradi.

Shunday dasturlardan biri PROTEUS VSM hisoblanadi. Ammo, radioelementlarni simulyatsiya qilish uning yagona qobiliyati emas. Proteus VSM dasturi, Berkli universitetining SPICE3F5 yadrosi (o'zagi) asosida Labcenter Electronics firmasi tomonidan yaratilgan bo'lib, "ikki tarafi ochiq" loyihalashtirish muhiti hisoblanadi. Bu degani, qurilmani yaratish, uning grafik tasviridan (printsipial sxemasidan) tortib to qurilmaning pechatli platasini tayyorlashgacha, ishlab chiqarishning har bir etapida nazorat qilish imkonini beradi.

Ammo, tashqaridan murakkabligiga qaramasdan, bu dasturdan radioelektronika dunyosida havaskorlar va qarshilikni tranzistorni ajrataolmaydigan tajribasiz "mutaxassislar" foydalanishi mumkin.

PROTEUS VSM dasturi "doirasiga" oddiy analogli qurilmalardan tortib,

hozirda mashhur murakkab mikrokontrollerlargacha kiradi. U g'oyat katta elementlar modellar kutubxonasiga ega va uni foydalanuvchining o'zi to'ldirib borishi mumkin, albatta buning uchun u elementni ishlashini to'la bilishi va daturlash imkoniyatiga ega bo'lishi lozim. Sxemalarni jonlantirish imkoniyatlari esa, dasturga o'rta va oliy maktabda ko'rsatmali qurol bo'lish imkonini beradi. Etarlicha keng qurollar to'plami, voltmetr, ampermetr, ostsillograf, har xil generatorlar, mikrokontrollerlar dasturlarini sozlash qobiliyati, PROTEUS VSM dasturini, elektron qurilmalar yaratuvchisining tengi yo'q yordamchisiga aylantiradi.

Dasturni yaratuvchilarining sayti : <http://www.labcenter.co.uk> .

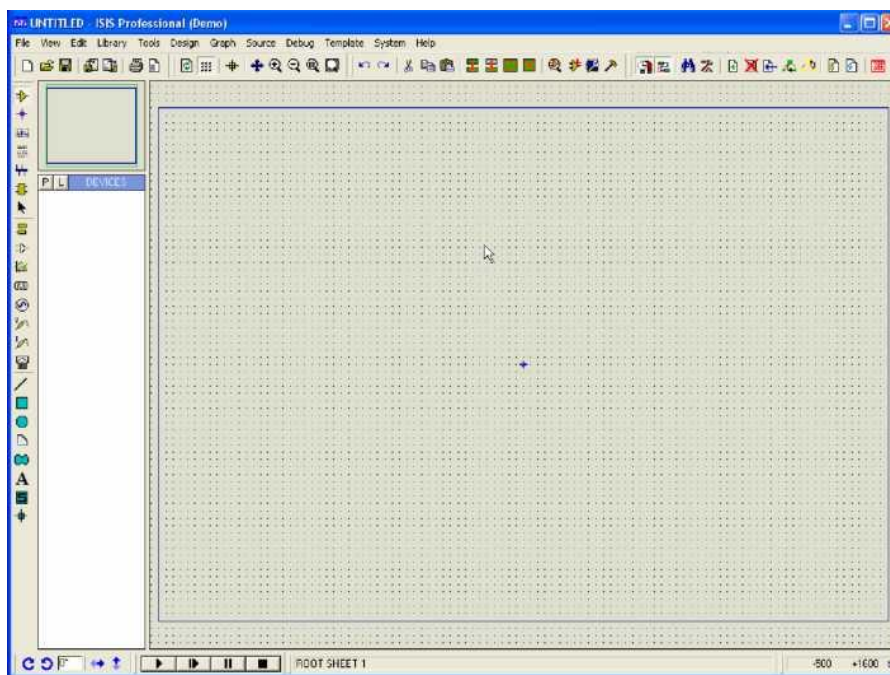
Dastur tizimiy talablarni tanlamaydi. Windows 98/Me/2k/XP dan tortib barcha tizimlarda ishlaydi. Hattoki, Pentium I 150 MGts da ham ishlashi mumkin.

Ammo, qulay ishlash uchun protsessor chastotai 500 MGts dan kam bo'lmasligi, operativ xotira 64 MV, tovush platasi DirectX ga mos va monitoring ajratishi 1024 x 768 nuqtadan kam bo'lmasligi kerak.

Proteus VSM dasturi yashirin tarzda C:\Program Files\Labcenter Electronics\Proteus 6 Demonstration papkasiga o'rnatiladi.

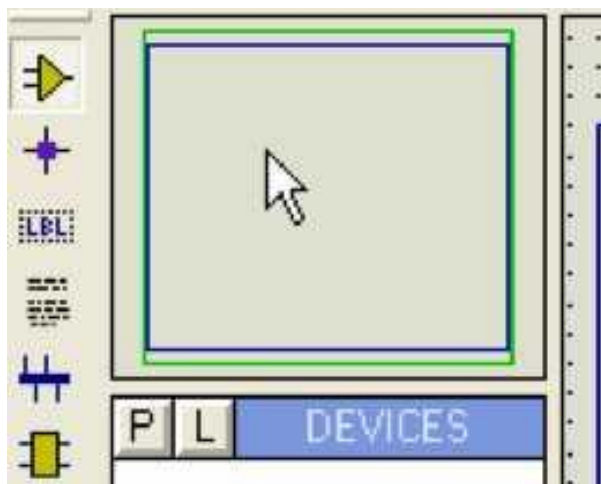
Proteus VSM dasturi ikkita mustaqil ISIS va ARES ARES dasturlaridan iboratdir. Asosiy dastur ISIS dan iborat bo'lib, ARES dasturi orqali loyiha plataga ko'paytirish uchun uzatiladi.

Dastur ishga tushirilganda quyidagi asosiy darcha paydo bo'ladi:



01-rasm

Eng katta fazo EDIT WINDOW muxarrirlash darchasiga ajratilgan. Aynan ushbu darchada barcha asosiy jarayonlar: sxemani yaratish, muharrirlash va qurilma sxemasini sozlash sodir etiladi.



02-rasm

Chapdan tepada Overview Window kisik qarab chiqish darchasi joylashgan bo'lib uning yordamida muharrirlash darchasiga o'tiladi (sichqonchani chap tugmachasini bosib sxemani muxarrirlash darchasiga kirish mumkin, albatt sxema butunligicha darchaga joylashmasa).

Muharrirlash darchasini quyidagi sxema orqali siljitish mumkin, yana boshqachasiga, SHIFT tugmasini bosib ushlab turib, sichqon kursorini (uning tugmalarini bosmasdan) muharrirlash darchasi bo'ylab suriladi.

F6 va F7 yoki sichqoncha g'ildiragi yordamida sxemani yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish mumkin. F5 sxemani markazlashtiradi, F8 sxemani muharrirlash darchaiga moslashtiradi.

Object Selector qarab chiqish darchasi ostida ayni paytda tanlangan elementlar ro'yxati, simvollar va boshqa elementlar joylashadi. Ushbu ob'ektlar ro'yxati dastlabki qarab chiqish darchasida ak ettiriladi.

Proteus VSM dasturining barcha funktsiya va qurollari asosiy dastur darchasining eng tepasida joylashgan menyuda joylashgan. Foydalanuvchi menyuda joylashgan piktogrammalarni va "issiq" tugmachalarni o'zgartirishi mumkin.



03-rasm

Asosiy darchaning eng pastida: chapdan o'ngga qarab ob'ektni o'z o'qi atrofida aylantirish va burish tugmalari, interaktiv simulyatsiya boshqaruv paneli (magnitafonnikiga o'xshash funktsiyalar PUSK -POShAGOVYIY REJIM PAUZA-STOP) joylashgan.

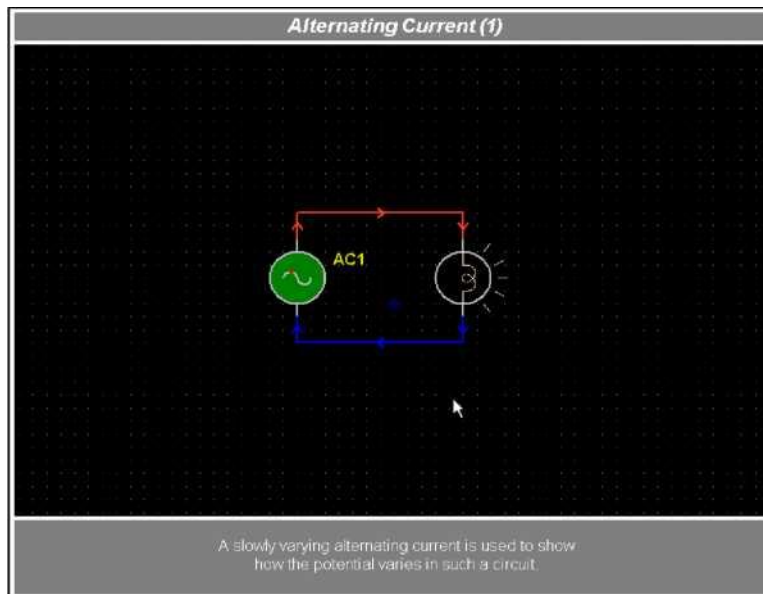


03 a -rasm

Vaziyat (holat) qatori (unda: xatolar, ko'rsatmalar, ayni paytdagi imulyatsiya jarayoni holati va boshqalar) va dyuymlarda keltirilgan kursorning koordinatalari joylashgan.

Dasturning asosiy funksiyalarini o'zlashtirish uchun bizga "qurbon" zarur bo'ladi. Mavjud loyihalardan birini ochamiz. FILE menyusidagi LOAD DESIGN opsiyani tanlaymiz. SAMPLE/ANIMATION CIRCUIT/AC01.DSN .

faylni yuklaymiz.



04-rasm.

Paneldagi PUSK tugmasini bosib loyihani ishga tushiramiz.



05-rasm

Bu sxema zanjirdagi o'zgaruvchan tokni harakatini namoyish etadi. Yaqqollik uchun generator chastotasi 0,5 Gts gacha pasaytirilgan.

Simlarning rangi va ravshanligi kuchlanish darajasini va qutblanishini aniqlaydi, strelkalar esa tokning yo'nalishini ifodalaydi. Generator tasviridagi qizil nuqta hozirgi paytdagi sinusoidaning holatini ko'rsatadi.

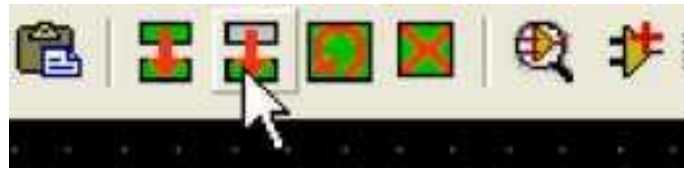
Ob'ektlarni boshqarish uchun avvalombor ularni tanlab olish kerak, buni faqat to'xtatilgan loyihada amalga oshirish mumkin. Bitta ob'ektni tanlash uchun unga sichqonning o'ng tugmasi bilan bosish kerak. Guruhni tanlash uchun esa, CTRL ni bosgan holda barcha o'ng tugma bilan barcha ob'ektlarni boish kerak yoki o'ng tugmani ushlab turib zarur ob'ektlarni tanlash sohaiga o'tkazish kerak bo'ladi. Ob'ektni ehtiyot bo'lib tanlash kerak, chunki o'ng tugmaning takroriy bosilishi ob'ektni o'chirib yuboradi (tanlangan ob'ektlarni DELETE yordamida o'chirish mumkin).

Ammo, bu unchalik xavfli emas, vaziyatni oxirgi va undan oldingi harakatlarni tartib bo'yicha bekor qilib (UNDO, REDO). saqlab qolish mumkin.



06-rasm

Bekor qilish qilish tugmasi vaqt bo'yi oldinga va orqaga harakat qilishi mumkin. Tanlangan ob'ektlarni sxema bo'yi sichqonchanning chap tugmasi bosib kerakli joyga siljitib qo'yib yuborish mumkin. Ushbu tugmalar yordamida tanlangan guruhlarni siljitish mumkin. Navbat bo'yi: nushalash, siljitish, burash va o'chirishni amalga oshirish mumkin.



07 –rasm

Quyidagi loyihada dasturda ishlashni o'rganamiz Loyiha kiritilgan har qanday o'zgarishlar saqlanib qo'ymaguncha loyihaga ta'sir etmaydi. Ushbu fayldagi Diode07.DSN loyihani oching, oldingisi yopiladi va sizdan «ne jelaete li soxranit izmeneniya» deb so'raydi. “Yo'q” deb javob bering va loyihani ishga tushiring.

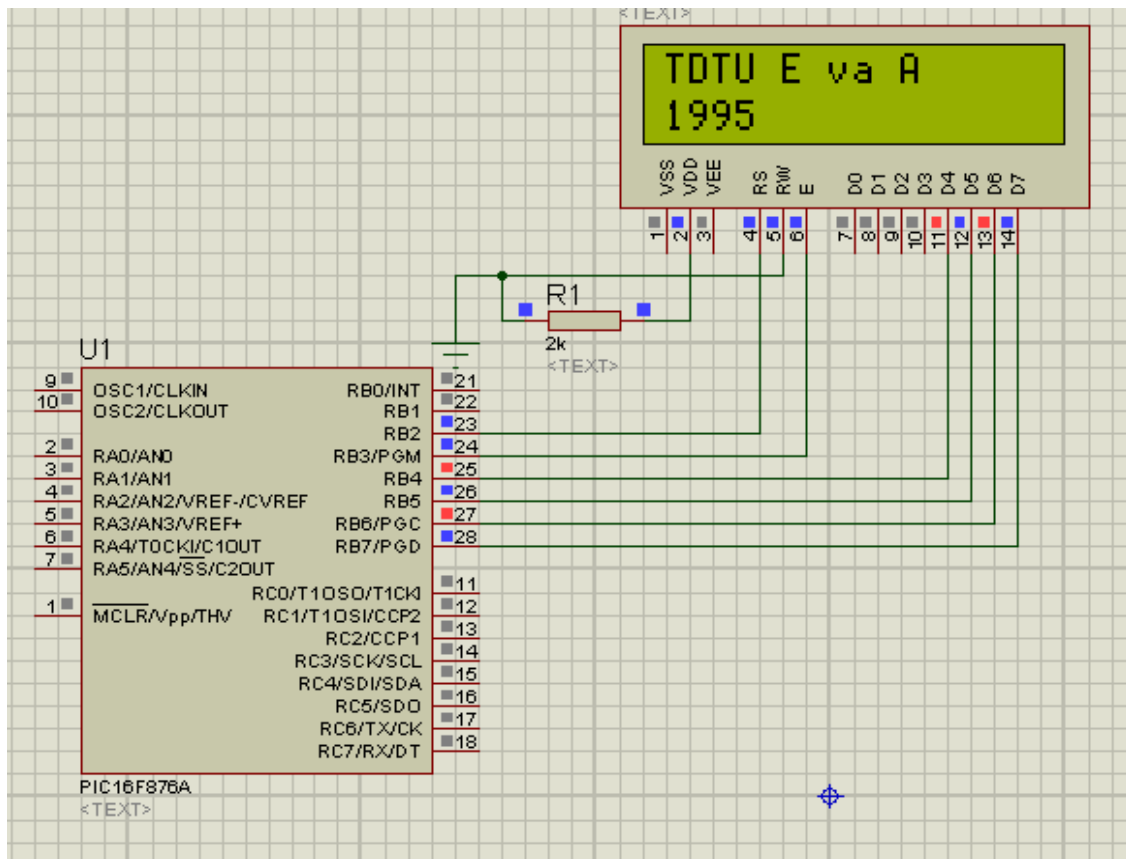
LCD 1602 ga(displayga) ma'lumotlarni chiqarish.

```
// LCD (ekran) ga ma'lumot chiqarish
// PIC 16F876A. tashki rezonator. 4MHz
// LCD oyoqlari MK ning qaysi oyoqlariga ulanishi xaqida kelishuvlar
sbit LCD_RS at RC2_bit; //LCD_RS o'zgarmasi Mk ning PORTCning 2-
oyog'iga ulangan.
sbit LCD_EN at RC3_bit; // -||-
sbit LCD_D4 at RC4_bit; // -||-
sbit LCD_D5 at RC5_bit; // -||-
sbit LCD_D6 at RC6_bit; // -||-
sbit LCD_D7 at RC7_bit; // -||-
sbit LCD_RS_Direction at TRISC2_bit; //oyoqlarning kirish yoki chiqish
uchun ekanligi tanlandi
sbit LCD_EN_Direction at TRISC3_bit; // -||-
```

```

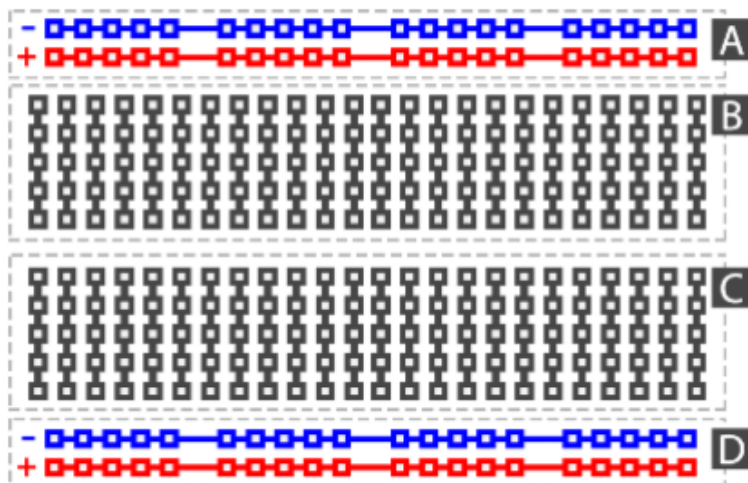
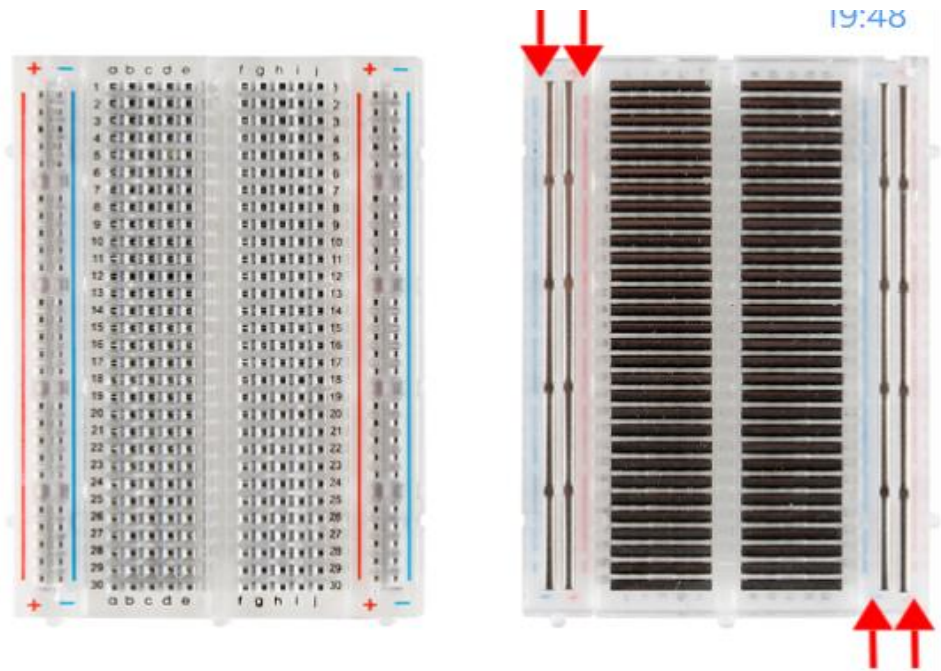
sbit LCD_D4_Direction at TRISC4_bit; // -||-
sbit LCD_D5_Direction at TRISC5_bit; // -||-
sbit LCD_D6_Direction at TRISC6_bit; // -||-
sbit LCD_D7_Direction at TRISC7_bit; // -||-
//MK imkoniyatiga qarab boshqa oyoqlarga ulash mumkin.
char txt[] = "TDTU"; // "txt" massivi e'lon qilindi
char txt1[]="0000"; // "txt1" massivi e'lon qilindi. Xozircha u 0000 ga
teng
unsigned int a=1995;// "a" o'zgaruvchisi e'lon qilindi va u 1995 ga teng
void main(){ // asosiy dastur ishga tushurildi
Lcd_Init(); //LCD (ekran) bilan ishlash e'lon qilindi
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR); // ekran tozalandi
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF); // kursor o'chirildi
While(1){ // dastur toxtovsiz ishlashi uchun tsikl ko'yildi
Lcd_Out(1,1,txt);//ekranning 1-qator 1-katagidan "txt"massivi yozilsin
Lcd_Out(1,6,"E va A");// ekranning 1-qator 6-katagidan "E va A"yozuvi
yozilsin
        /\* "a" o'zgaruvchisini matematik yo'l bilan
sonlarga ajratib ekranga chiqarish \(a=1995\). Sonlarga "48" sonini
qo'shib ASCII jadvalidagi songa tenglashtiriladi. Chunki LCD faqat ASCII
jadval bo'yicha ma'lumotlarni tushunadi.\*//
txt1[0] = (a/1000)%10 + 48;//txt1 massivining 0-elementi 1 soniga teng
txt1[1] = (a/100)%10 + 48; // txt1 massivining 1-elementi 9 soniga teng
txt1[2] = (a/10)%10 + 48; // txt1 massivining 2-elementi 9 soniga teng
txt1[3] = a%10 + 48; // txt1 massivining 3-elementi 5 soniga teng
Lcd_Out(2,1,txt1);// ekranning 2-qator 1-katagidan "txt1"massivi yozilsin
} // tsikl blogi
} // asosiy dastur tugatildi

```

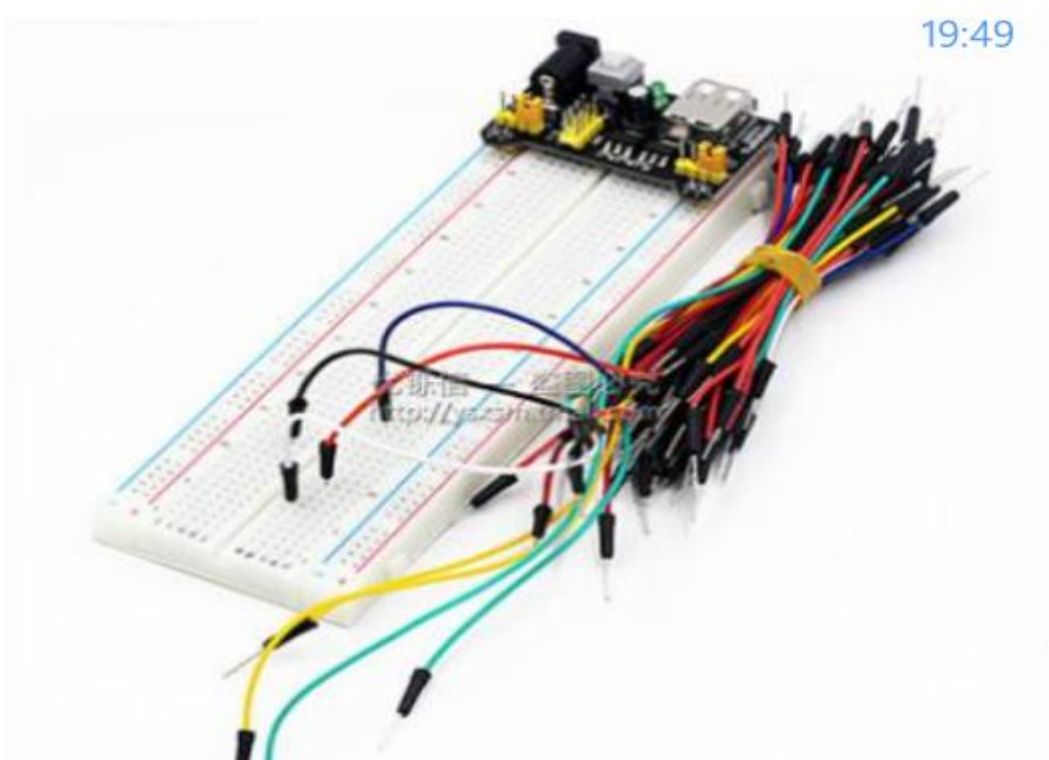


Maket plata bilan tanishish.

Maket plata bizga qisqa vaqt ichida sxemalarni yig'ib ishlashini tekshirish va kamchiliklarini bartaraf etishga imkon beradi. Rasmda maket plataning tashqi va ichki ulanish sxemasi keltirilgan. O'rta qatorlar elementlar uchun, chekka qatorlar tok manbai.



Tokni taqsimlash blogi. Ushbu blog orqali maket plataga 5 yoki 3.3 volt kuchlanish berish mumkin.



Elementlar maket plataga tiqiladi va maxsus o'tkazgichlar orqali bir-birlariga oson bog'lanadi.

4-amaliy mashg'ulot: "MIkroC PRO for PIC" modellashtirish dasturi.

Ishning maqsadi: "MIkroC PRO for PIC" modellashtirish dasturini o'rgani. Yorug'lik diodini tugmachalar orqali boshqarish va olingan ma'lumotlarga asoslanib qurilmani ishchi maketini yasash.

Masalaning qo'yilishi

Mashg'ulot vazifalari:

- S dasturlash tili xaqida nazariy bilimlarni mustahkamlash;
- "MIkroC PRO for PIC" dasturini o'rganish va ushbu dasturda ishlash ko'nikmalariga ega bo'lish.
- "MIkroC PRO for PIC" dasturida ishlatiladigan buyruq operatorlari bilan tanishish.
- Dastur tuzish va uni Proteus dasturi yordamida tekshirish.

Uskunalalar: "MIkroC PRO for PIC" sxemotexnik modellashtirish muhiti. Maket plata, PIC16F876A kontrolleri, yorug'lik diodi, tugmachalar.

"MIkroC PRO for PIC"da S++ dasturlash tilidan foydalanib mikrokontrollerga turli dasturlar yaratiladi. "MIkroC PRO for PIC"da eng ko'p ishlatiladigan va muxim operatorlar, komandalar haqida kishqacha ma'lumot.

(*"MIkroC PRO for PIC" endi "MIkroC" deb aytiladi*)

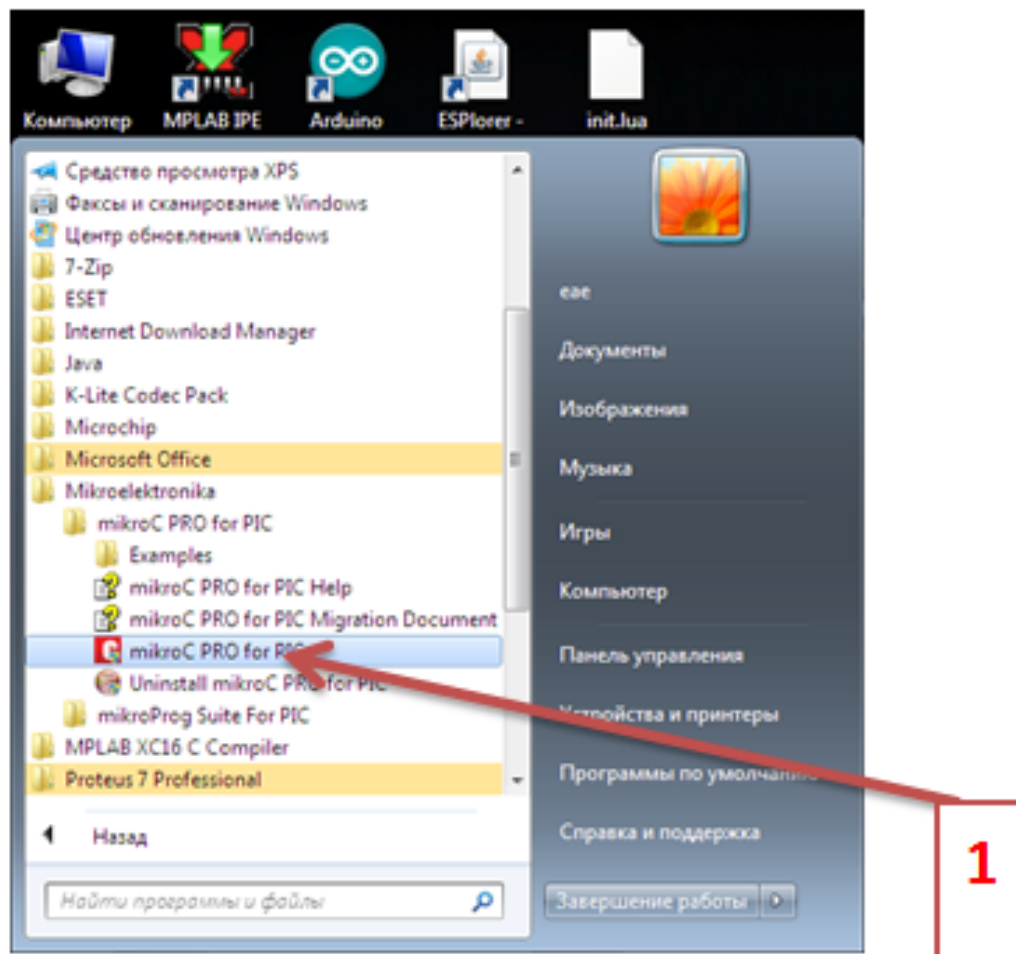
"MIkroC" da C++ tilidan foydalanib dacturlar tuziladi.

"MIkroC" ning qulayliklari:

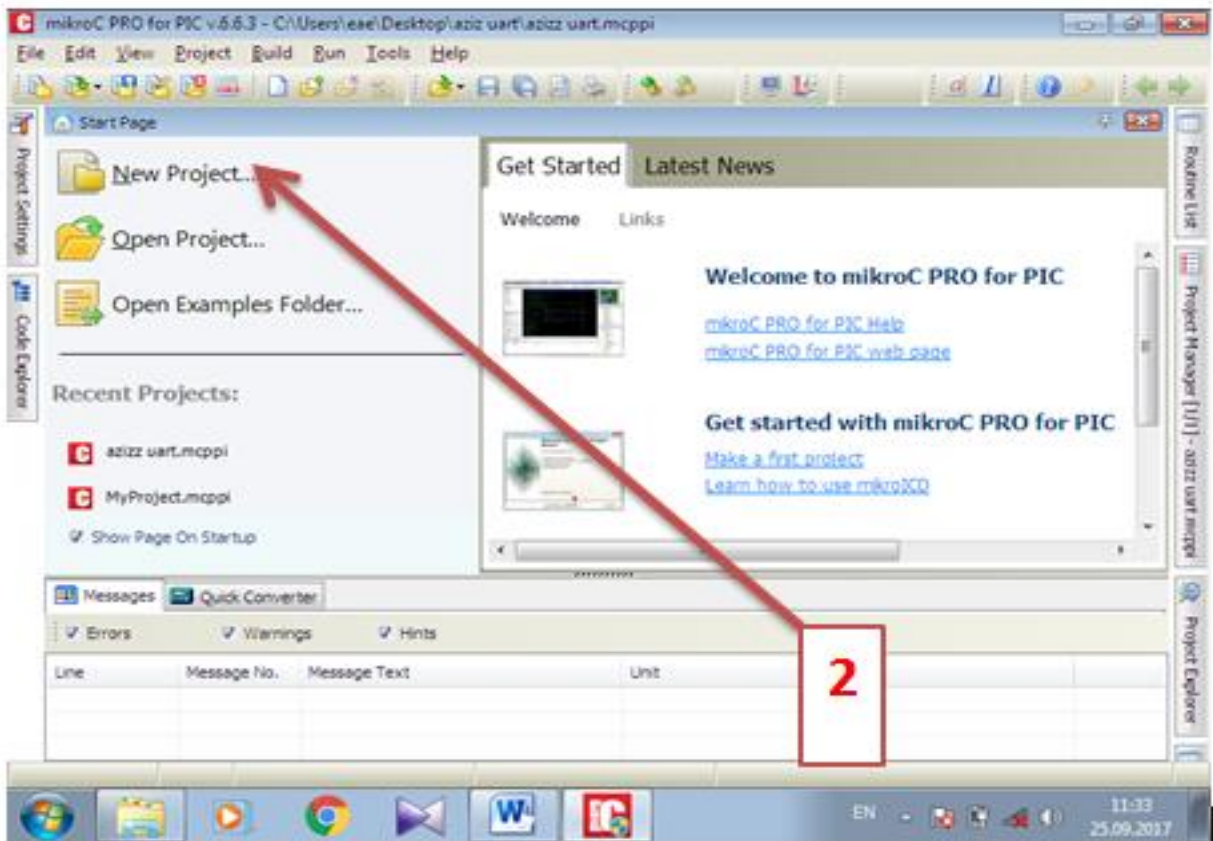
1. Xotiradan juda kam joy egallaydi.
2. Har bir dactur uchun kutubxonalar biriktirish shart emas.
3. Eng kerakli kutubxonalar mavjudligi (Micollar tariqacida cxemaci bilan ko'ratib berilganligi. F1 tugmasi orqali ko'rish mumkin).
4. Qo'shimcha terminallar va dacturlar mavjudligi.

“MikroC” da yangi loyixa yaratish.

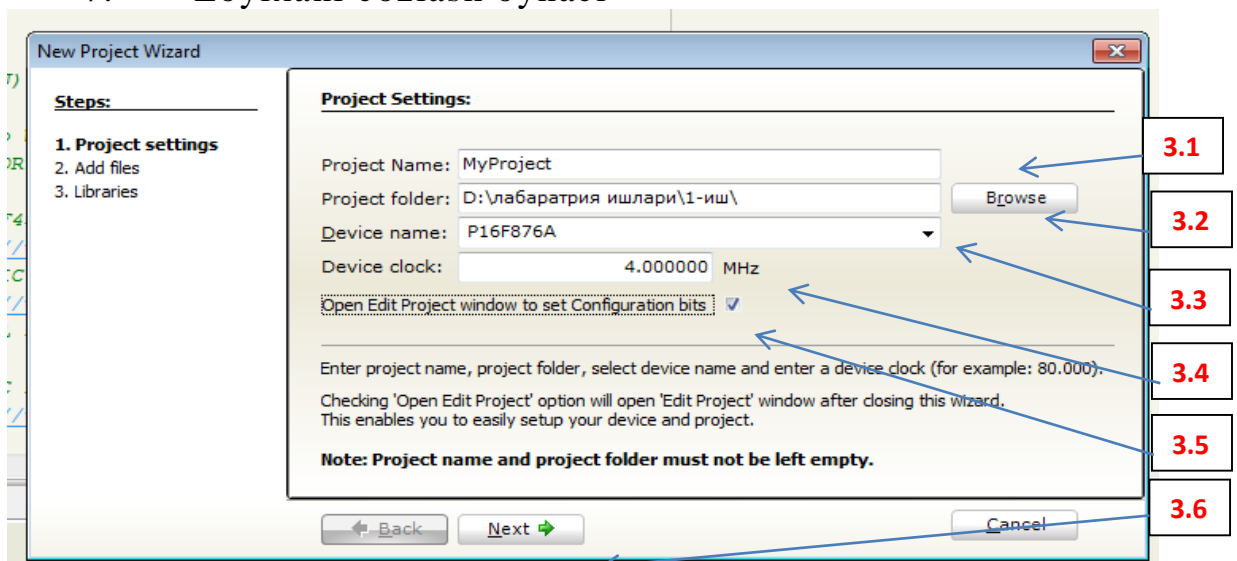
5. MikroC dacturi ishga tushiriladi
Pusk->mikroelektronika->mikroC PRO for PIC-> mikroC PRO for PIC.exe



6. Yangi loyixa yaratish uchun “New Project” tugmaci bociladi.
Yoki: File->New->New Project.



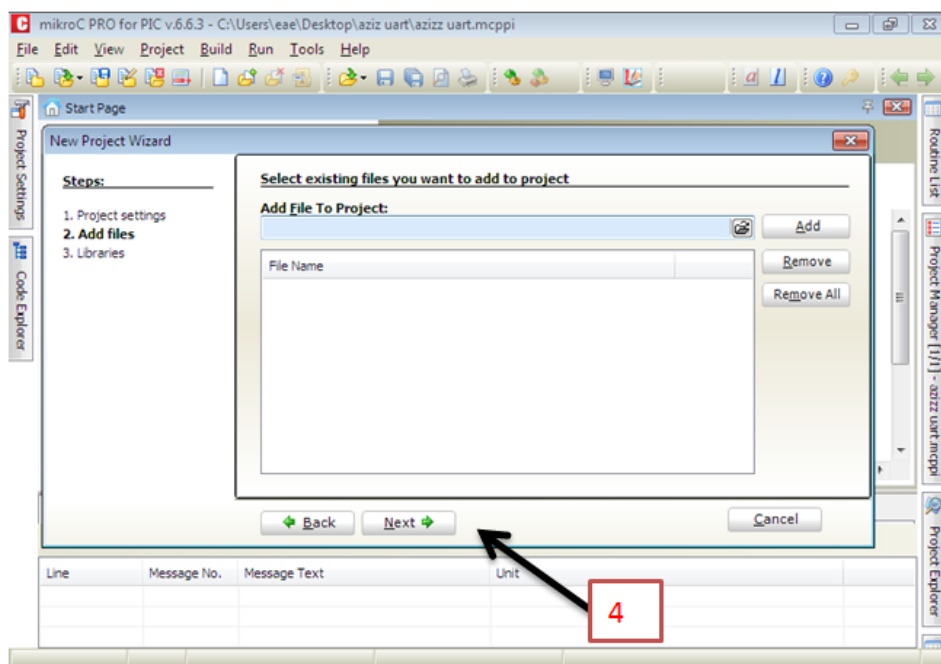
7. Loyixani cozlash oynaci



8.

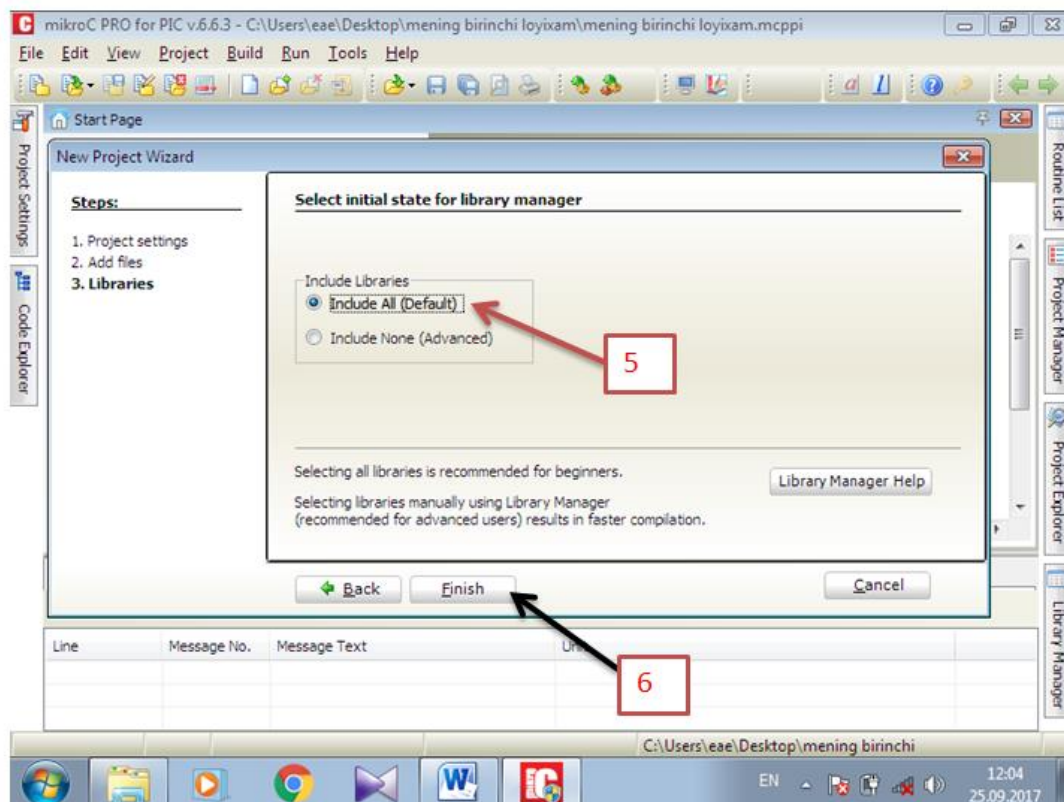
- 3.1->Loyixaning nomi
- 3.2->Loyixaning caqlanadigan joyi (Browse tugmacini bocib xoxlagan papkangizga caqlashingiz mumkin)
- 3.3->Mikrokontrollerni tanlash
- 3.4->Mikrokontrollerning ishlash chactotacini tanlash
- 3.5->Mikrokontrollerning konfiguratsiyalarini cozlash oynacini ochish. (Doim ochilishi maclaxat beriladi)
- 3.6->**Barcha ma'lumotlar kiritilgandan co'ng "Next->" tugmaci bociladi.**

Bocilgadnan co'ng ushbu oyna ochiladi. Ushbu oynada Add tugmaci orqali loyixaga qo'shimcha "c va h" fayllarini qo'shish mumkin.



4-> Ushbu oyna biz uchun shart emac, shunchaki yana "Next->" tugmaci bociladi.

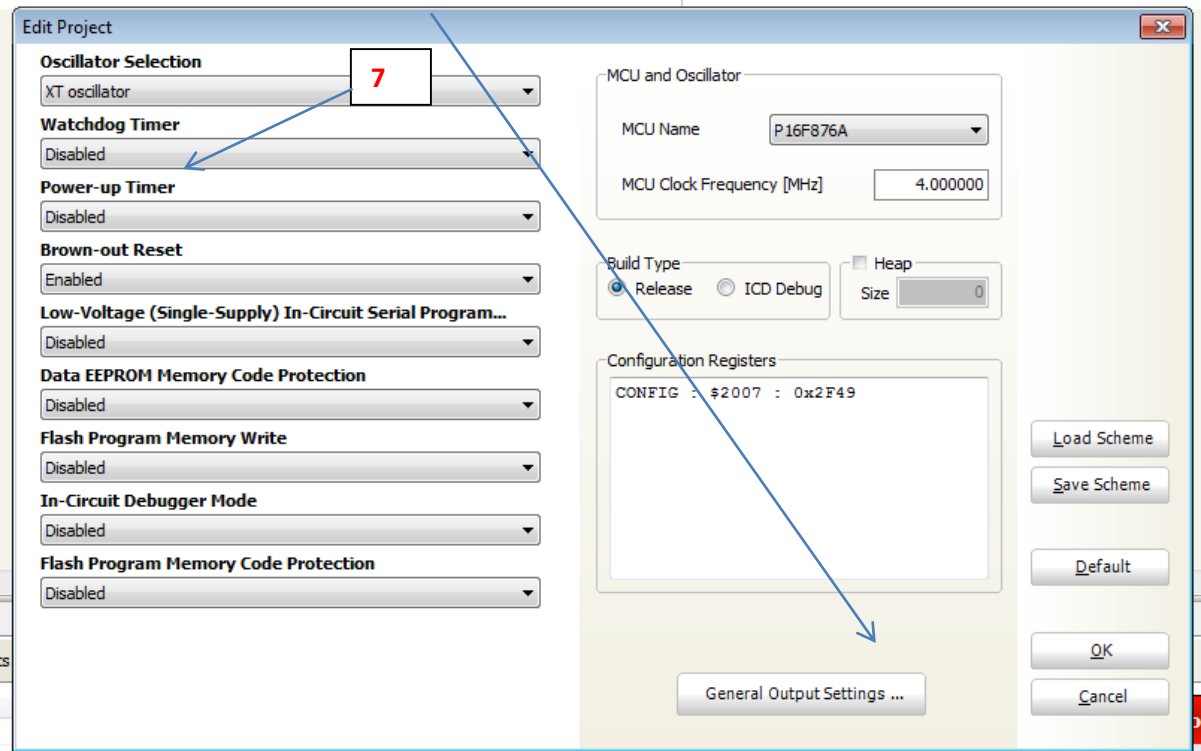
Kutubxonalarni tanlash oynaci ochildi.



5-> **Include All** – ni tanlaymiz (Barcha kutubxonalarni loyixaga bog'laymiz)

6-> **Finish** tugmacini bocamiz.

**Mikrokontrollerni konfiguratsiya qilish oynasi ochiladi (3.5
punktda ushbu oynani ochilishini co'raganimiz uchun)**



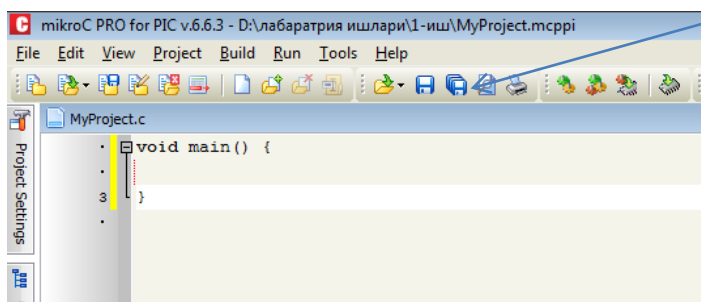
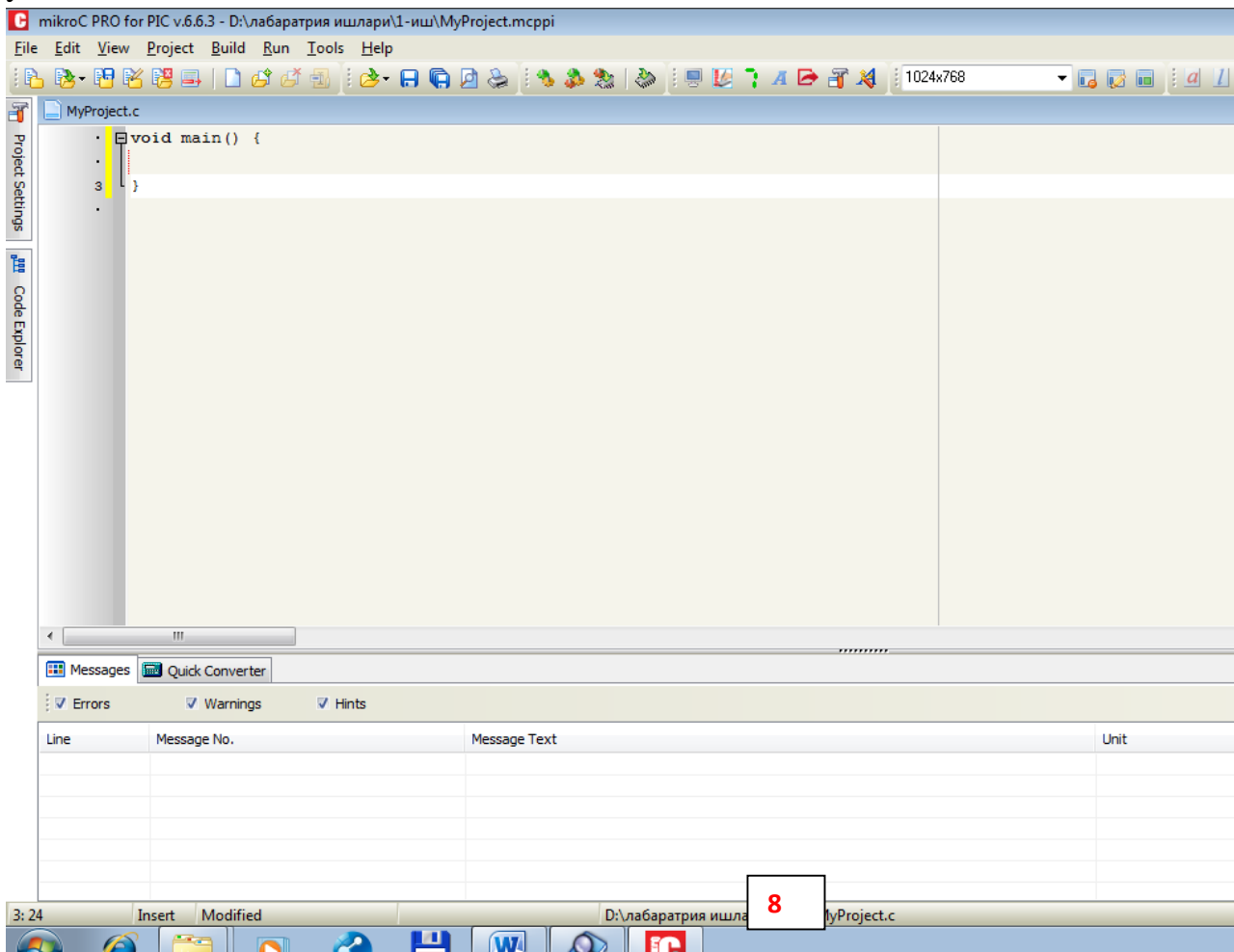
PIC16F876 da ichki rezonator yo'q shuning uchun tashqi rezonator tanlanadi

7-> Tashqi rezonatorni tanlash uchun quyidagini tanlaymiz (XT oscillator)

Boshqa parametrlarga teginmacdan

Ok tugmacini bocamiz.

Loyixa dacturini yozish oynaci ochildi. Mana shu oyna ichiga kod yoziladi.

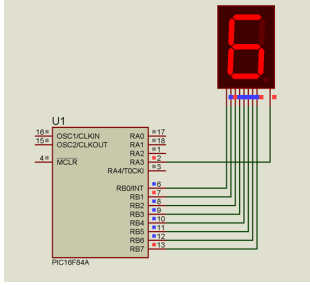
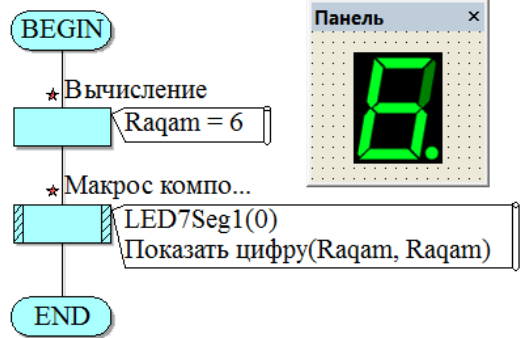


8.Saqlash tugmasini bosamiz. Kod fayliga nom berib saqlab qoyamiz

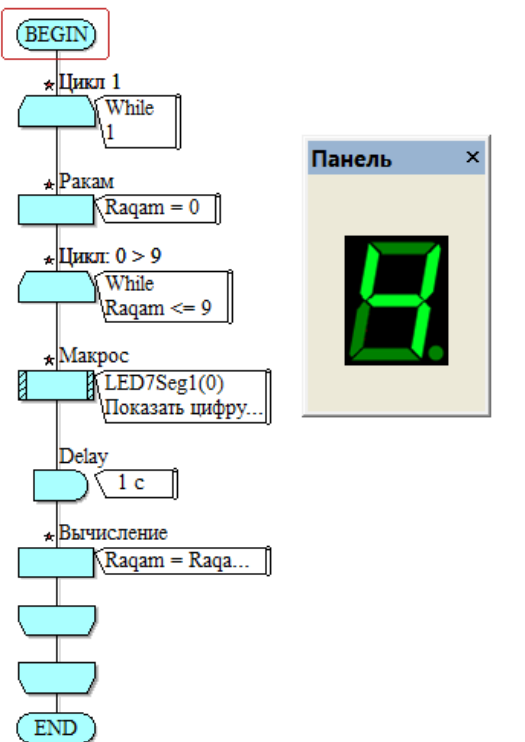
5-amaliy mashg'ulot: "Flowcode" dasturi bilan tanishish. Asosiy nanoob'ektlarni o'rganish.

Ishdan maqsad: Flowcode" dasturi bilan tanishish. Asosiy nanoob'ektlarni o'rganish.

Misol 1. Sonni 7 segmentli indikatorga chiqarish

<p>Dasturning boshlanishi</p> <p>“Raqam” o’zgaruvchisiga 6 qiymatini o’zlashtirish</p> <p>7 segmentli indikatorning makrosini chaqirish. ShowDigit komandasi. “Raqam” o’zgaruvchisi-ni indikatorga jo’natish.</p> <p>Dasturni to’xtatish</p> 	<p style="text-align: center;">Вывод числа на 7-ми сегментный индикатор</p> 
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Misol 2. 7 segmentli indikatorda 0 dan 9 gacha hisoblagich

<p>Hisoblagich sekundlarni 0 dan 9 gacha sanaydi</p> <p>Cheksiz tsiklning boshlanishi</p> <p>“Raqam” o’zgaruvchisiga 0 qiymatini o’zlashtirish</p> <p>“Raqam” o’zgaruvchisi toki 9 dan kichik bo’lsa tsiklni bajarish</p> <p>7 segmentli indikatorning makrosini chaqirish. ShowDigit komandasi. “Raqam” o’zgaruvchisini indikatorga jo’natish.</p> <p>1 sekundga ushlanish</p> <p>“Raqam” o’zgaruvchisiga birni qo’shish (Raqam = Raqam + 1)</p>	<p style="text-align: center;">Счетчик от 0 до 9 на 7-ми сегментном индикаторе</p> 
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>“Raqam” o’zgaruvchisi 9 dan kichik bo’lgan tsiklga qaytish</p> <p>Cheksiz tsiklga qaytish</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Misol 3. LCD displeyga matn qatorini chiqarish

"Ali Haydarov" qatorini yuqoriga chiqaramiz va "Hasanovich" ni esa pastki qatorga.

<p>Display initsializatsiyasi. Start.</p> <p>Kursorni 0-segmentdagi 0-qatorga o’tkazish</p> <p>Makros 1 Makros</p> <p>LDCDdisplay makrosini ishga tushirish → PrintASCII “Ali Haydarov” xarfi</p> <p>Makros 2 Makros</p> <p>Kursorni pastki qatorga o’tkazish</p> <p>Makros 3 Makros</p> <p>LDCDdisplay makrosini ishga tushirish → PrintASCII “Hasanovich” xarfi</p>	<p>Вывод строки текста на LCD дисплей</p> <div style="text-align: center;"> <p>Панель</p> </div>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

VI. GLOSSARIY

Termin	O'zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Baza	<i>Baza bu yarim o'tkazgichli tranzistrdagi p-n o'tishdagi kollektor va emitter orasidagi bog'lanishni ta'minlovchi elektrod.</i>	Links between the emitter and collector of the p-n junction in a semiconductor transistor
Baza elektrodi	Yarim o'tkazgichli tranzistorni baza sohasi bilan elektr o'tkazuvchanligini ta'minlovchi elektrod.	Electrode provides conductivity basic field of semiconductor transistors
Vol-amper tavsif (VAT)	Tok kuchining elektr zanjirning bo'lagiga qo'yilgan kuchlanishga yoki elektr zanjir bo'lagidagi kuchlanishning undan oqayotgan tokka bog'lanishi.	The dependence of the current on the applied to an element of an electric circuit or dependence of voltage drop on the element electrical circuit from the current flowing through it.
Diod	Elektr tokini faqat bitta yo'nalishda o'tkazuvchi va elektr zanjirga ulash uchun ikkita tutashuvga ega bo'lgan vakuum, yarimo'tkazgich yoki gazrazryadli elektron asbob	(from the Greek word δις - two-and one-on-one end of the term electrode; letters. "two-electrode", but the root-one comes from al-Greek.. ὁδός «Way") - e-electrode element having different conductivity as a function of the electric current
Yorug'lik nurlovchi diod	Injeksion elektrolyumessensiya asosida elektr energiyani yorug'lik nurlanish energiyasiga aylantiruvchi yarimo'tkazgich asbob	A semiconductor device that converts electrical energy into the energy of optical radiation based on the phenomenon of electroluminous injection.
Yorug'likka sezgirlik	1) fotomaterialning yorug'lik nuri ta'sir qilganidan so'ng kimyoviy ishlov natijasida tasvir hosil qilish qobiliyati; 2) yuqorida keltirilgan qobiliyatni miqdor jihatidan ifodalovchi kattalik, u fotografik suratga olish vaqtida to'g'ri sharoitni topishda qo'llaniladi	1) the ability of the material to form the photographic image as a result of the action of light and subsequent development. 2) The value of quantifying the specified capacity and serves to find the correct exposure

		conditions in the photographic survey
Zaryad	Elektromagnit maydon manbai bo'lib, boshqa zaryadlar bilan o'zaro ta'sirlashadigan zaryad	A source of electromagnetic fields associated with the charge carrier. The charge of inter acts other charges
Infraqizil nurlanish	To'lqin uzunliklari $\lambda = 2\text{mm} \div 0,74\text{mkm}$ oraliqda bo'lgan, ko'zga ko'rinmaydigan elektromagnit nurlanish qizil nurlanish ohiri bilan qisqa to'lqinli $\lambda = 2\text{mm} \div 0,74\text{mkm}$ orasidagi radionurlanish orasida joylashadi	Electromagnetic radiation, occupying the spectral region between the red end of the short-wave radiation and radio waves $\lambda = 2_{ii} \div 0,74 \text{ mkm}$
Ichki fotoeffekt	Kondentsrlangan muhitda energetik holatlariga ko'ra elektronlarning qayta taqsimlanishi va u elektromagnit nurlanish yutilishida sodir bo'ladi	The redistribution of the electron energy states in a condensed medium is happening in the absorption of electromagnetic radiation
Mikroelektro nika	Mikromitti integral ko'rinishdagi elektron qurilmalar muammolarini yaratish elektronika sohasi o'z ichiga olgan	The area of electronics, covering the problems of creating electronic devices in integrated micro-miniature design
Monokristall	O'zining butun hajmida yagona kristal panjaraga ega bo'lgan kristall	Crystal having a uniform throughout the volume of the crystal lattice
Nano	boshlang'ich birliklarining 10^{-9} qismiga teng ulush birligining nomi, uni hosil qilish uchun fizik kattalik birligi nomining oldiga qo'yiladi va qo'shimcha n- lar bilan ifodalanadi $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$	prefix to the name of the unit of a physical quantity to form the name of the longitudinal ones equal to 10^{-9} of the original unit. Legend: n, n $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$.
Optoelektronika	Axborotni bir vaqtning o'zida optik va elektr usullar bilan ishlash, saqlash va uzatish muammolarini qamrab oluvchi elektronika sohasi	The area of electronics, covering the problem of simultaneous use of optical and electrical methods of processing, transmission and storage
Tranzistor	Elektr quvvatini kuchaytira oladigan yarim o'tkazgichli kuchaytirgich asboblari	Semiconductor transistors, called amplifying devices that are capable of

	<p>tranzistor deyiladi . Tranzistorlar juda ko`p kontstruktiv-texnologik turli tumanlilarga ega, ammo ishlash tamoiliga ko`ra ular ikki sinfga bo`linadi: bi qutbli va unipolyar</p>	<p>increasing the electric power. Transistors have a lot of constructive - technological species but in principle to diВиде them into two main classes: bipolar and unipolar.</p>
Tunnel diod	<p>Ishlash tamoili tunnel effektiga asoslangan yarim o`tkazgichli diod . Tunel diodda potentsial diodni to`siq balandligidan nafaqat ortiq bo`lgan energiyaga ega bo`lgandan tashqari, ancha kamroq energiylarda to`siq etarli darajada yupqa bo`lsa ham undan to`liq sizib o`tishi mumkin</p>	<p>Semiconductor diode principle of which is justified by the tunnel effect. An electron in a tunnel diode can potential barrier not only with energy higher than the barrier height, but at much lower energies by "leakage" through the barrier if it is thin enough</p>
Fotodiod	<p>Yorug`lik nurlanishining bir yoqlama fotoo`tkazuvchanlikka ega bo`lgan yarimo`tkazgich fotoelektrik qabul qilgich.</p>	<p>Selective semiconductor photoelectric detector optical radiation, having a one-sided photoconductivity</p>

VII. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. Maxsus adabiyotlar:

1. Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза [Текст]: методическое пособие / авт.-сост. Н. Е. Kasatkina, Т. К. GOU «KRIRPO», 2011. – 237 с.

2. Karlaşuk V.I. Elektronnaya laboratoriya na IBMPC. Programma Electronics Workbench i ee primeneniye. – M.: Izd. «Solon–R», 2011. – 726 s.

3. Benevolenskiy S. B., Marchenko A. L., Osvald S. B. Kompyuternyy laboratornyy praktikum po elektrotexnike (v sredax Electronics Workbench i Multisim 8). —M.: MATI, 2006, 170 s.

4. Xerniter Mark E. Multisim ® 7: Sovremennaya sistema kompyuternogo modelirovaniya i analiza sxem elektronnykh ustroystv. (Per. s angl.) / Per. s angl. Osipov A.I. – M.: Izdatelskiy dom DMK press, 2006. – 488 s.: il.

5. Egorov E.N., Rempen I.S. Primeniye programmnoy prikladnoy paketa Multisim dlya modelirovaniya radiofizicheskikh sxem, 2012, 24s. - URL: <http://www.sgu.ru/files/nodes/30844/MULTISIM.pdf>

6. Kardashev G.A. Virtualnaya elektronika. Kompyuternoye modelirovaniye analogovykh ustroystv G.A.Kardashev. –M.: Goryachaya liniya - Telekom, 2002.–260s.

7. Ganiev S.K. «Elektron xisoblash mashinalari va sistemalari» Toshkent 2015 yil.

8. Ma'ruza materiallari "Avtomatikaning mikroprotessorli vositalari" dotsenti O'ljaev Erkin. Toshkent 2018 yil

9. Neshumova.K.A. Elektronnyye vychislitelnyye mashiny i sistemy. 2005 god.

10. Znakomtes Kompyuter. Izdatelstvo «MIR». 2003.

11. www.referat.ru

Internet resurlari:

1. <http://russia.ni.com/multisim>

2. [www.ni.com/russiaMultisimTM. User Guide, 2011.](http://www.ni.com/russiaMultisimTM.UserGuide)

3. <http://russia.ni.com/multisim>

4. <http://www.twirpx.com/library/comp/>

5. www.sgu.ru/files/nodes/30844/

6. <http://matlab.exponenta.ru/>

7. <http://www.ziyonet.uz>

8. www.arxiv.referat.uz

9. <http://www.eknigi.org>

10. <http://www.nashaucheba.ru>

11. <http://www.ni.ru>

12. www.allmathcad.com

13. www.skachat-vse-besplatno.ru/programma/labview

14. www.softforfree.com/programs/matlab