

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ҲУЗУРИДАГИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА
РАҲБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ-
МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ
ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ
МАРКАЗИ**

“ЭЛЕКТРОНИКА ВА АСБОБСОЗЛИК”

йўналиши

**“ЭЛЕКТРОН АППАРАТЛАРНИ ИШЛАБ
ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ”**

модули бўйича

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент - 2019

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР
КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ
- МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ
ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ
МАРКАЗИ**

“ЭЛЕКТРОНИКА ВА АСБОБСОЗЛИК”

йўналиши

**“Электрон аппаратларни ишлаб чиқариш
технологияси”**

модули бўйича

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

ТОШКЕНТ -2019

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 2 ноябрдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчи:	ТДТУ “Электрон аппаратларни ишлаб чиқариш технологияси” кафедраси доц.ф-м.ф.н. А.Хайдаров
Такризчи	ТДТУ “Электрон аппаратларни ишлаб чиқариш технологияси” кафедраси доц.Гаибназаров

Ўқув -услугий мажмуа Тошкент давлат техника университети Кенгашининг 2019 йил 24 сентябрдаги 1-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРАЖА

I.	ИШЧИ ДАСТУР.....	5
II.	МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	10
III.	НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.....	17
IV.	АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ	43
V.	КЕЙСЛАР БАНКИ.....	52
VI.	ГЛОССАРИЙ.....	54
VII	АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	56

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сон Фармонидаги устувор йўналишлар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади. Дастур мазмуни олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари ва қонунчилик нормалари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари, махсус фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, технологик тараққиёт ва ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг касбий компетентлиги ва креативлиги, глобал Интернет тармоғи, мультимедиа тизимлари ва масофадан ўқитиш усулларини ўзлаштириш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутди.

Ушбу дастурда электроника ва микроэлектроника, наноэлектроника фанларига оид долзарб ва истиқболли масалалар, уларни ўқитишда илғор компьютер технологияларидан фойдаланиш масалалари кўриб чиқилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Электрон аппаратларни ишлаб чиқариш технологияси”

модулининг мақсади:

Электрон техниканинг долзарб муаммолари, конструкциялаш жараёнининг моҳияти, замонавий лойиҳалашнинг асосий вазифалари, ўлчов назариясининг ахборот ва алгоритмик таъминоти, ўлчов техникасининг асосий параметрлари ва уларнинг хусусиятлари ва электрон схемаларни ҳисоблаш бўйича билим, кўникма ва малакаларини шакллантириш.

“Электрон аппаратларни ишлаб чиқариш технологияси”

модулининг вазифалари:

- ✓ электрон техниканинг долзарб муаммоларини;
- ✓ конструкциялаш жараёнининг моҳияти, замонавий лойиҳалашни;
- ✓ ўлчов назариясининг ахборот ва алгоритмик таъминотини;

- ✓ ўлчов техникасининг асосий параметрлари ва уларнинг хусусиятларини;
- ✓ электрон схемаларни ҳисоблаш учун моделлаш дастурларини;
- ✓ электрон схемаларни ҳисоблашда моделлашнинг турли режимлари бўйича билим, кўникма ва малакаларини шакллантириш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Электрон аппаратларни ишлаб чиқариш технологияси” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- ✓ электрон техниканинг долзарб муаммоларини;
- ✓ конструкциялаш жараёнининг моҳияти, замонавий лойиҳалашнинг асосий вазифаларини;
- ✓ ўлчов назариясининг ахборот ва алгоритмик таъминотини;
- ✓ қурилма ва тизимларни лойиҳалашга тизимли ёндашиш;
- ✓ ўлчов техникасининг асосий кўрсаткичлари ва ўлчаш усулларини таҳлил қилиш;
- ✓ кўпфакторли ўлчов тажрибаларни ўтказишни режалаштириш;
- ✓ турли мақсадларда қўлланиладиган электрон схемалар таркибини танлаш ва таҳлил қилиш;
- ✓ ўлчов техникасининг асосий параметрлари ва уларнинг хусусиятларини;
- ✓ электрон схемаларни ҳисоблаш учун моделлаш дастурларини;
- ✓ электрон схемаларни ҳисоблашда моделлашнинг турли режимларини;
- ✓ микроэлектрон асбобларнинг асосий хусусиятларини билиши керак.

Тингловчи:

- ✓ намунавий захира элементларини конструкциялаш;
- ✓ қурилма ва тизимларни лойиҳалаш ва оптималлаштириш;
- ✓ ўлчов каналларининг таркиби ва уларнинг статик ва динамик хусусиятларини аниқлаш;
- ✓ ахборот-ўлчов тизимларини лойиҳалаш;
- ✓ электроника элементларини танлаш;
- ✓ электрон асбоблар ишлаш режимларини аниқлаш;
- ✓ замонавий тизимларни ташкиллаштириш *кўникмаларига эга бўлиши лозим.*

Тингловчи:

- ✓ конструкциялаш усуллари кўллаш;
- ✓ турли хилдаги қурилмаларни конструкцияси ва тизимларига бўлган талабларни аниқлаш;
- ✓ телеўлчов тизимларини лойиҳалаш;
- ✓ ўлчов каналларини таҳлил ва синтез қилиш;
- ✓ дискрет электрон техника асбобларидан фойдаланиш;
- ✓ микроэлектрон асбобларидан фойдаланиш;
- ✓ саноатда фойдаланиш учун электрон қурилмаларни танлаш *малакаларига* эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- ✓ қурилма ва тизимларни лойиҳалашга тизимли ёндашиш;
- ✓ ўлчов техникасининг асосий кўрсаткичлари ва ўлчаш усуллари таҳлил қилиш;
- ✓ кўпфакторли ўлчов тажрибаларни ўтказишни режалаштириш;
- ✓ турли мақсадларда қўлланиладиган электрон схемалар таркибини танлаш ва таҳлил қилиш;
- ✓ “Электрон аппаратларларни ишлаб чиқариш технологияси” йўналиши фанларини ўқитишга инновацион технологияларни жорий этиш;
- ✓ “Электрон аппаратларни ишлаб чиқариш технологияси” йўналишида электроника асбоблари ва қурилмаларини яратиш *компетенцияларига* эга бўлиши лозим.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Электрон аппаратларларни ишлаб чиқариш технологияси” модули ўқув режадаги қуйидаги фанлар билан боғлиқ: “Электрон аппаратларларнинг ишчонлиги.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар электрон компонентлар, қурилмаларни ўрганиш, амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат				
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси			
			жами	жумладан		
			Назарий	Амалий машғулот	Кўчма машғулот	
1.	Электрон қурилмаларни ишлаб чиқишнинг асосий тамойиллари ва босқичлари. Микроконтроллерларнинг асосий параметрлари ва уларнинг хусусиятлари	2	10	2	2	6
2.	Вертуал моделлаштириш дастури “Multisim” моделлаштириш дастури. Дастурда турли қийинликдаги схемалар йиғиш ва моделлаштириш	4	4	2	2	
3.	“Proteus ISIS Professional” моделлаштириш дастури. “Proteus ARES Professional” дастурида печат платаларини тайёрлаш	4	4	2	2	
4.	“MikroC PRO for PIC” моделлаштириш дастури. Дастурда турли қийинликдаги дастурларни яратиш	4	4	2	2	
5.	“Flowcode” дастури билан танишиш. Асосий нанообъектларни ўрганиш	2	2		2	
	Жами:	24	24	8	10	6

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-мавзу: Электрон қурилмаларни ишлаб чиқишнинг асосий тамойиллари ва босқичлари. Микроконтроллерларнинг асосий параметрлари ва уларнинг хусусиятлари

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш бўйича қисқача тарихий маълумот. Электрон қурилмаларни ишлаб чиқариш техникаси фанининг мақсади ва вазифалари. Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш. Автоматик бошқариш назариясининг асосий тушунчалари. Микропроцессорни пайдо бўлиш сабаблари, ривожланиш тарихи. Микропроцессорнинг тузилиши. Микроконтроллерлар ҳақида умумий маълумотлар. Хусусияти ва қўлланилиши.

2-мавзу: Вертуал моделлаштириш дастури “Multisim” моделлаштириш дастури. Дастурда турли қийинликдаги схемалар йиғиш ва моделлаштириш

Multisim ҳақида умумий тушунчалар. Multisim дастурий комплекси ва унинг дастурий комплексининг қисқача тавсифи.

Моделлаш дастурининг таркиби. Multisim дастурининг интерфейси. Ultiboard дастурий комплекси ва унинг дастурий комплексининг қисқача тавсифи. Ultiboard дастурининг интерфейси.

3-мавзу: “Proteus ISIS Professional” моделлаштириш дастури. “Proteus ARES Professional” дастурида печат платаларини тайёрлаш.

“Proteus ISIS Professional” дастурий комплекси. “Proteus ISIS Professional” дастурий комплексининг қисқача тавсифи. Моделлаш дастурининг таркиби. “Proteus ISIS Professional” дастурининг интерфейси.

4-мавзу: “MikroC PRO for PIC” моделлаштириш дастури. Дастурда турли қийинликдаги дастурларни яратиш.

“MikroC PRO for PIC” ҳақида умумий тушунчалар. “MikroC PRO for PIC” лойиҳалаш муҳити. “MikroC PRO for PIC” да янги лойиҳа яратиш. PIC16F876A контроллери ҳақида маълумот.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Электрон қурилмаларни ишлаб чиқишнинг асосий тамойиллари ва босқичлари. Микроконтроллерларнинг асосий параметрлари ва уларнинг хусусиятлари/

Электрон қурилмаларни ишлаб чиқиш фанларини ўқитишда компьютер технологияларининг аҳамияти ва улардан фойдаланиш. “Начало Электроника” дастури. “Начало Электроника” дастурларда электрон қурилмаларни моделлаштириш ва ҳисоблаш.

2-амалий машғулот: Вертуал моделлаштириш дастури “Multisim” моделлаштириш дастури. Дастурда турли қийинликдаги схемалар йиғиш ва моделлаштириш.

“Multisim” моделлаштириш дастурини ўргани. Симметрик Мултивибраторнинг тузилиш схемасини ўрганиш, унинг ишлашини ҳар хил режимларда тадқиқ этиш.

3- амалий машғулот: “Proteus ISIS Professional” дастури ва бу дастурларнинг Электрон қурилмаларни ишлаб чиқиш масалаларини ҳал қилишдаги ўрни.

“Proteus ISIS Professional” дастури тўғрисида дастлабки маълумотлар, дастурнинг бошқа дастурлардан фарқи ва бу дастур билан ишлашни ўрганиш, дастурнинг камчиликлари ва афзалликлари, бу дастурда микроконтроллерлар қурилмаларини моделлаштириш.

4-амалий машғулот: “MikroC PRO for PIC” дастури ва бу дастурларнинг Электрон қурилмаларни ишлаб чиқиш масалаларини ҳал қилишдаги ўрни.

“MikroC PRO for PIC” дастури тўғрисида дастлабки маълумотлар, дастурнинг бошқа дастурлардан фарқи ва бу дастур билан ишлашни ўрганиш, дастурнинг камчиликлари ва афзалликлари, бу дастурда микроконтроллерлар қурилмалари учун дастурлар тузиш ва уларни моделлаштириш.

5-амалий машғулот: “Flowcode” дастури билан танишиш. Асосий нанообъектларни ўрганиш/

“Flowcode” дастури тўғрисида дастлабки маълумотлар, бу дастур билан танишиш ва уни ўрганиш. дастурларда электрон қурилмаларни моделлаштириш ва ҳисоблаш.

Таълимни ташкил этиш шакллари

Таълимни ташкил этиш шакллари аниқ ўқув материали мазмуни устида ишлаётганда ўқитувчини тингловчилар билан ўзаро ҳаракатини тартиблаштиришни, йўлга қўйишни, тизимга келтиришни назарда тутати.

Модулни ўқитиш жараёнида қуйидаги таълимнинг ташкил этиш шаклларидан фойдаланилади:

- ✓ маъруза;
- ✓ амалий машғулот;
- ✓ мустақил таълим.

Ўқув ишини ташкил этиш усулига кўра:

- ✓ жамоавий;
- ✓ гуруҳли (кичик гуруҳларда, жуфтликда);
- ✓ якка тартибда.

Жамоавий ишлаш – Бунда ўқитувчи гуруҳларнинг билиш фаолиятига раҳбарлик қилиб, ўқув мақсадига эришиш учун ўзи белгилайдиган дидактик ва тарбиявий вазифаларга эришиш учун хилма-хил методлардан фойдаланади.

Гуруҳларда ишлаш – бу ўқув топшириғини ҳамкорликда бажариш учун ташкил этилган, ўқув жараёнида кичик гуруҳларда ишлашда (2 тадан – 8 тагача иштирокчи) фаол роль ўйнайдиган иштирокчиларга қаратилган таълимни ташкил этиш шаклидир. Ўқитиш методига кўра гуруҳни кичик гуруҳларга, жуфтликларга ва гуруҳларора шаклга бўлиш мумкин. *Бир турдаги гуруҳли иш* ўқув гуруҳлари учун бир турдаги топшириқ бажаришни назарда тутати. *Табақалашган гуруҳли иш* гуруҳларда турли топшириқларни бажаришни назарда тутати.

Якка тартибдаги шаклда - ҳар бир таълим олувчига алоҳида-алоҳида мустақил вазифалар берилади, вазифанинг бажарилиши назорат қилинади.

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

Замонавий фан, техника ва технологияларни ривожлантириш асосида кадрлар тайёрлашнинг такомиллашган тизимини яратиш мамлакатни тараққий эттиришнинг энг муҳим шарти ҳисобланади. Юртимизда техник таълимда ўқитиш технологиялари юксак педагогик тамойилларга асослангандир. Шунинг учун ҳам таълим жараёнида қўлланилиши лозим бўлган педагогик технологияларни тингловчининг ўзига хос шахсий хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, мустақил, фаол билим олиш фаолиятини ташкил этишга қаратиш асосий жиҳатлардан ҳисобланади. Шундан келиб чиққан ҳолда, модул фанларининг Ўқув-услубий мажмуаларини яратишда зарурий компонент ҳисобланган таълим технологияларини лойиҳалаштиришда ва унинг универсал кўринишини яратишда асосий эътибор қуйидагиларга қаратилади:

- Тармоқ марказида таҳсил олаётган тингловчиларнинг муқаддам амалий тажриба ва кўникмаларга эга эканлигини инобатга олиб, уларни ишлаб чиқаришга янада йўналтириш, мослаштириш мақсадида мутахассислик фанларидан чуқурроқ билимларни бериш, замонавий бошқарув кадрларига хос бўлган малака кўникмаларини шакллантириш;
- тингловчиларни илмий-тадқиқот фаолиятига тайёрлаш, сабабий боғлиқликда илмий хулосалар яшашга ўргатиш, ҳар қандай масалага танқидий, таҳлилий ва ижодий ёндашиш ва мушоҳада юритиш сирлари билан қуроллантириш, ўз мутахассисликлари бўйича ижтимоий-иқтисодий прогнозларни амалга ошириш билан боғлиқ бўлган замонавий билимларни етказиш;
- педагогик фаолиятга йўналтириш билан боғлиқ бўлган таълимнинг устувор усул ва воситаларини ўргатишдан иборат.

Тингловчиларга берилаётган замонавий назарий билимлар, уларнинг амалий орттирган кўникмаларини янада бойитишга хизмат қилиши лозим. Тингловчиларнинг иш ўринларини сақлаган ҳолда таълим олишлари ва иш жойларида уларни соҳа мутахассислари эканлигини эътиборга олиб, уларни асосан бошқарув билан боғлиқ, яъни жамоани ягона мақсад сари етаклаш, тезкор қарорларни қабул қилиш билан боғлиқ мажмуавий билимлар билан қуроллантириш лозим бўлади.

Юқорида айтилган жараёнларни мантиқий кетма-кетликда тақдим этиш учун модул фанларнинг ўқув-услубий мажмуаларини яратишда зарурий компонент бўлмиш, таълим технологиясининг қуйидаги концептуал ёндашувларига устуворлик қаратилади:

Шахсга йўналтирилган таълим. Бу таълим ўз моҳиятига кўра таълим жараёнининг барча иштирокчиларини тўлақонли ривожланишини кўзда тутди. Бу эса, таълимни лойиҳалаштири-лаётганда, албатта, маълум бир таълим олувчининг шахсини эмас, аввало, келгусидаги раҳбар кадрлик фаолияти билан боғлиқ бўлган мақсадларидан келиб чиққан ҳолда ёндашишни назарда тутди.

Тизимли ёндашув. Таълим технологияси тизимнинг барча белгиларини ўзида мужассам этмоғи лозим: жараённинг мантикийлиги, унинг барча бўғинларини ўзаро боғлиқлиги ва яхлитлигини.

Музокараларни ўтказиш жараёнининг тузилиши



Сухбатли ёндашув. Бу ёндашув ўқув жараёни иштирокчиларининг психологик бирлиги ва ўзаро муносабатларини яратиш заруриятини билдиради. Унинг натижасида шахснинг ўз-ўзини фаоллаштириши каби ижодий фаолияти кучаяди.

Ҳамкорликдаги таълимни ташкил этиш. Таълим берувчи ва таълим олувчи ўртасида демократик, тенглик, ҳамкорлик каби ўзаро субъектив муносабатларга, фаолият мақсади ва мазмунини биргаликда

шакллантириш ва эришилган натижаларни баҳолашга эътиборни қаратиш зарурлигини билдиради.

Муаммоли таълим. Таълим мазмунини муаммоли тарзда тақдим қилиш асосида таълим олувчиларнинг ўзаро фаолиятини ташкил этиш усулларида биридир. Бу жараён илмий билимларни ҳаққоний қарама-қаршилиги ва уни ҳал этиш усуллари аниқлаш, диалектик тафаккурни ва уларни амалий фаолиятда ижодий қўллашни шакллантиришни таъминлайди.

Таълимни (ўқитишни) ташкил этиш шакллари: диалог, полилог, мулоқот, ҳамкорлик ва ўзаро ўқитишга асосланган оммавий, жамоавий ва гуруҳларда ўқитиш.

Бошқаришнинг усул ва воситалари: ўқув машғулотининг босқичлари, белгиланган мақсадга эришишда педагог ва тингловчининг фаолияти нафақат аудитория ишини, балки мустақил ва аудиториядан ташқари бажарилган гуруҳ ишларининг назоратини белгилаб берувчи ўқув машғулотларини ташкил этиш.

Мониторинг ва баҳолаш: ўқув машғулоти жараёнида (ўқув вазифа ва топшириқларни бажаргани учун баҳолаш, таълим олувчининг ҳар бир ўқув машғулотидаги ўқув фаолиятини баҳолаш) ва бутун семестр давомида таълим натижаларини режали тарзда кузатиб боришни ўз ичига олади.

Муаммони жамоали тарзда ҳал этишнинг усуллари ва воситалари **Музокаралар**

Музокаралар – аниқ ташкил этилган икки томон фикрларининг алмашинуви.

“Ақлий ҳужум”

Ақлий ҳужум (брейнсторминг – миялар бўрони) – амалий ёки илмий муаммоларни ҳал этиш фикрларни жамоали генерация қилиш усули.

Ақлий ҳужум вақтида иштирокчилар мураккаб муаммони биргаликда ҳал этишга интилишади: уларни ҳал этиш бўйича ўз фикрларини билдиради (генерация қилади) ва бу фикрлар танқид қилинмасдан улар орасидан энг мувофиқи, самаралиси, мақбули ва шу каби фикрлар танлаб олиниб, муҳокама қилинади, ривожлантирилади ва ушбу фикрларни асослаш ва рад этиш имкониятлари баҳоланади.

Ақлий ҳужумнинг асосий вазифаси – ўқиб-ўрганиш фаолиятини фаоллаштириш, муаммони мустақил тушуниш ва ҳал этишга мотивлаштиришни ривожлантириш, мулоқот маданияти, коммуникатив кўникмаларни шакллантириш, фикрлаш инерциясидан қутилиш ва ижодий масалани ҳал этишда фикрлашнинг оддий боришини енгил.

- ✓ **Тўғридан-тўғри жамоали ақлий ҳужум** – иложи борича кўпроқ фикрлар йиғилишини таъминлайди. Бутун ўқув гуруҳи (20 кишидан ортиқ бўлмаган) битта муаммони ҳал этади.
- ✓ **Оммавий ақлий ҳужум** – микро гуруҳларга бўлинган ва катта аудиторияда фикрлар генерацияси самарадорлигини кескин ошириш имконини беради.
- ✓ Ҳар бир гуруҳ ичида умумий муаммонинг бир жиҳати ҳал этилади.

Методнинг мавзуга қўлланилиши:

“Елпиғич” методи

“Елпиғич” методи - мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммо характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган.

Методининг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир йўла ахборот берилади. Айни пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида нуқталардан муҳокама этилади. Масалан, ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари белгиланади.

Бу интерфаол методи танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўз ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда ихчам баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади.

“Елпиғич” методи умумий мавзунинг айрим тармоқларини муҳокама қилувчи кичик гуруҳларнинг, ҳар бир қатнашувчининг, гуруҳнинг фаол ишлашига қаратилган.

“Елпиғич” методи умумий мавзунинг ўрганишнинг турли босқичларда қўлланилиши мумкин.

-бошида: ўз билимларини эркин фаолаштириш;

-мавзунинг ўрганиш жараёнида: унинг асосларини чуқур фаҳмлаш ва англаб етиш;

-яқунлаш босқичида: олинган билимларни тартибга солиш.

“Елпиғич” методининг афзалиги:

- ✓ кичик гуруҳларда ишлаш маҳорати ошади;
- ✓ муаммолар, вазиятларни турли нуқтаи назардан муҳокама қилиш маҳорати шаклланади;
- ✓ муросали қарорларни топа олиши;
- ✓ ўзгалар фикрини ҳурмат қилиш;
- ✓ хушмуомалалик;
- ✓ ишга ижодий ёндашиш;
- ✓ фаоллик;

✓ муаммога диққатини жамлай олиш маҳоратлари шаклланади.

“Елпиғич” методининг камчилиги:

✓ таълим олувчиларда юқори мотивация талаб этилади;

✓ кўп вақт талаб этилиши;

✓ шавқун сирон бўлиши;

✓ баҳолаш қийинчилик тўғдириши.

Мавзуга тадбиғи: кичик гуруҳларни шакллантириш ва вазифалар бериш:

1- гуруҳга вазифа: “Начало Электроника”. дастурнинг камчиликлари ва афзалликлари

2- гуруҳга вазифа: “Multisim” дастурининг камчиликлари ва афзалликлари

3- гуруҳга вазифа: “Crocodile Technology” дастурининг камчиликлари ва афзалликлари

4- гуруҳга вазифа: “Flowcode” дастурининг камчиликлари ва афзалликлари

5- гуруҳга вазифа: “mikroC PRO for PIC” дастурининг камчиликлари ва афзалликларини ватман қоғозга ёзиб тақдимот қилади.

6- гуруҳга вазифа: “Proteus ISIS Professional” дастурининг камчиликлари ва афзалликларини ватман қоғозга ёзиб тақдимот қилади.

III. Назарий материаллар

1-мавзу: Электрон қурилмаларни ишлаб чиқишнинг асосий тамойиллари ва босқичлари. Микроконтроллерларнинг асосий параметрлари ва уларнинг хусусиятлари.

Режа

1. Кириш. Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш бўйича қисқача тарихий маълумот.
2. Электрон қурилмаларни ишлаб чиқариш техникаси фанининг мақсади ва вазифалари.
3. Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш.
4. Автоматик бошқариш назариясининг асосий тушунчалари.
5. Микропроцессорни пайдо бўлиш сабаблари, ривожланиш тарихи.

Таянч сўзлар: автоматлаштириш, кибернетика, автоматика, ишлаб чиқариш жараёни, технологик жараён, бошқариш, ростлаш, регулятор, ЭХМ, компьютер, микропроцессор, команда, алгоритм, операция, принцип. технологик жараён, автоматлаштириш, бошқариш, кибернетика, бошқариш алгоритми, функционаллаш алгоритми, система

1.1 Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш бўйича қисқача тарихий маълумот

Инсон, энг аввало, оғир жисмоний мешнат турларидан озод бўлишга эришган. Бу ўринда у табиий энергия манбаларидан фойдаланган (сув, шамол ва б.). Кейинчалик буғ ва электр машиналарининг яратилиши ва уларнинг ишлаб чиқаришда қўлланилиши билан боғлиқ бўлган (XVIII аср) фан-техника тараққиётининг биринчи босқичи – ишлаб чиқариш жараёнларини механизациялаштириш фазаси бошланди. Лекин энди одам ҳар бир станок ва технологик машинага боғланган бўлиб, ундаги ишлаб чиқариш процессларини кузатади (назорат қилади), меҳнат предмети параметрларининг мақсадга мувофиқ ўзгариши тўғрисидаги информацияларга ишлов бериб, уларни таҳлил қилиш йўли билан технологик жараённи бошқариш вазифасини бажариб туради. Бу даврда одам ишлаб чиқариш жараёнининг бошқарувчи элементи бўлиб қолади. Машиналаштирилган ишлаб чиқариш жараёнлари энди катта тезликда ўтадиган бўлади, уларни узлуксиз ишлашини турлари кўпайиб, мураккаблашиб борди. Саноат аппаратларининг катталашиб ва кенгайиб бориши, улар катта аниқликда ишлашининг талаб қилиниши, бошқаришни ташкил қилиш учун эътиборга олиниши керак бўладиган маълумотлар сонининг жуда кўпайиб, мураккаблашиб кетишига сабаб бўлди. бундай шароитда бошқариш функциясини юажарувчи одам бошқариш билан боғлиқ бўлган бир қатор қийинчиликларга дуч келади. Энди у ишлаб

чиқариш жараёнларининг ўтиши тўғрисидаги маълумотларга тез ишлов бериб улгурмайдиган бўлиб қолди. Шу сабабли маълумотлар асосида ўз-ўзидан (автоматик), одамнинг иштирокисиз ишлайдиган ёрдамчи техник воситаларни яратиш зарурияти туғилди.

Саноатда қўлланилиши мумкин бўлган энг биринчи техник восита рус механиги И.И.Ползунов томонидан (1765 й.) яратилган. Бу қурилма буғ машинасининг буғ қозонидаги сув сатҳи баландлигини бир меъёрда, одам иштирокисиз сақлаб туришга мўлжалланган қурилма эди.

Маълумки қозондаги сув миқдори унинг буғга айланиши ва сув сарфи сабабли камаяди, натижада ундаги буғ босими ҳам ўзгаради. Бу ўз навбатида буғ машинасининг ёмон ишлашига, унинг тезлиги ўзгариб туришига сабаб бўлади. Шу сабабли буғ қозонидаги сув сатҳи баландлигини ва буғ машинасининг айланиш тезлигини сақлаб туриш ўша даврнинг энг муҳим шартларидан ҳисобланарди. Ползунов яратган техник восита (регулятор) туфайли, одам қозондаги сув сатҳи баландлигини назорат қилиш, агар ундаги сув сатҳи баландлигидан камайса – сув қуйиб, ортиб кетганда эса қозонга сув келишини тўхтатиб туриш жараёнини бошқариб туриш функциясини бошқаришдан озод бўлди. Энди бу функцияни техник қурилма – регулятор бажаради.

1784 йилда инглиз механиги Ж.Уатт иккинчи муаммони ҳал қилди – буғ машинасининг айланиш тезлигини ростлай оладиган автоматик қурилма – регулятор яратди.

Бу икки техник қурилма ёрдамида ўша вақтдаги технологик машиналарнинг ишончли ва ўзгармас тезликда ишлаши бирмунча таъминланган эди. Ушбу автоматик қурилмаларда механик ростлаш усули қўлланилган.

XIX асрда электр ростлагични яратилиши электр лампаларни ишлаб чиқаришини автоматлаштиришга имкон берди.

1830 йилда электр релени кашф этилиши билан электромеханик ростлаш қурилмаларини яратишга имкон туғилди.

XVIII асрда Нартов А.К жаҳонда биринчи бўлиб суппортни яратди. Бунгача станокда кескич қўлда ушланган холда деталга ишлов берилар эди.

1880 йилда АҚШ да биринчи токарлик станокни Сенсор қурди.

Бундай автоматик қурилмаларнинг яратилиши ва саноатда қўлланилиши техника тараққиётининг иккинчи босқичи – ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш босқичини бошланиши бўлди. Лекин бу вақтда автоматик қурилмалар назарияси ҳали яратилмаган эди.

Автоматик қурилмалар назарияси ва автоматика фанининг яратилиши ҳамда ривожланишида Петербург технология институти профессори И.А.Вишнеградскийнинг 1876-1878 йилларда эълон қилинган

1. «Бевосита таъсир қилувчи регуляторлар ҳақида»,

2. «Билвосита таъсир қилувчи регуляторлар ҳақида» номли икки илмий асари катта рол ўйнади. Шу сабабли И.А.Вишнеградский автоматика фани назариясининг асосчиси бўлиб дунёга танилган.

Фан-техника тараққиётининг бу II даврида алоҳида объектлардаги суюқлик сатҳи баландлиги, технологик машиналарнинг айланиш тезлиги ва бошқаларни ростлаш каби энг оддий операцияларни автоматик бошқариш учун хизмат қиладиган, регулятор деб аталадиган техник қурилмаларни ҳисоблаш, қуриш масаласи ҳал қилинди; технологик жараёнларни автоматлаштириш учун хизмат қиладиган локал (маҳаллий) автоматик системаларнинг энг оддий турлари яратилди. Бу даврда ўзаро маълум тартибда боғланган, белгиланган мақсадга мувофиқ бир-бирига таъсир кўрсатадиган ва ўзининг асосий функциясини одам иштирокисиз бажарадиган, бошқаувчи (регулятор) ва бошқарилувчи (объект) қисмлардан иборат бўлган автоматик бошқариш системалари яратила ва такомиллаша бошлади.

Электрон лампалар ва ярим ўтказгичлар яратилиши билан янада даврий ва мураккаб автоматик бошқариш тизимлари ишлаб чиқиш мумкин бўлди.

1944 йилда ЭХМ яратилиши натижасида жуда мураккаб технологик жараёнларни автоматлаштиришга шароит туғилди. Бунда ҳисоблаш жараёни, лойихалаш, режалаштириш, илмий - тадқиқот, ишлаб чиқариш каби ишлари автоматлаштирилди.

Сонли дастур ёрдамида бошқариш тизимлар дастурни тайёрлаш, уни бошқариш блокига киритиш қамда станок ва технологик жараёнларни бошқаришни мослашувчан қилди. Шунингдек ўзи мослашадиган бошқариш тизимларни яратилишга имкон туғилди.

Ўзбекистон Республикасининг ривожланишида автоматлаштириш катта рол ўйнапти. Ҳозирги фан - техника тараққиётида ЭХМ ларнинг кенг қўлланилиши, жумладан хар хил саноат тармоқларида, ишлаб чиқаришларда, илмий- тадқиқот, лойихалаш ва режалаштириш ишларида, қамда одам - машина тизимида бошқариш вазифасини амалга оширади, автоматлаштириш фақат техниканинг ўзгаришигагина эмас балки жамиятни ижтимоий, иқтисодий ва маданий ривожланишига катта таъсир этади.

Республикамизда ҳам ЭХМ лар барча ишлаб чиқариш тармоқларида кенг қўлланилмоқда. Уларга машинасозлик, автомобилсозлик, тўқимачилик, қишлоқ хўжалик каби саноатлар киради. Айниқса машинасозлик корхоналарида автоматлаштириш ишлари муҳим аҳамиятга эга. Чунки бу саноат бошқа ишлаб чиқариш сохаларининг ривожланиши билан чамбарчас боғлиқдир.

Автоматлаштириш билан иш унумдорлиги ошади, махсулот тан нархи камаяди, махсулотнинг сифати яхшиланади ва одам оғир жисмоний ишлардан ва мураккаб бошқариш ишларидан озод қилинади.

1.2 Электрон қурилмаларни ишлаб чиқариш техникаси фанининг мақсади ва вазифалари

Электрон қурилмаларни ишлаб чиқариш техникаси фани техник фан бўлиб, саноатда ва бошқа соҳаларда ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш ва бу борада қўлланиладиган микропроцессор техникаси бўйича бошланғич маълумот беради.

Ушбу фан автоматиканинг асосий тушунчалари, бошқариш принциплари, бошқарувчи тизимларнинг турларини, уларни тасвирлашни ҳамда таркибий қисмларини ўргатади. Микропроцессор техникаси бўйича эса – микропроцессор қурилмаси, унинг турлари, команда (буйруқ) тизимлари ва улар асосида оддий алгоритмларни дастурлаш усулларини ўргатади. Ҳозирги кунда замонавий техника воситаларида жараёнларни автоматлаштириш тобора кенг тадбиқ этиб бораётганлиги сабабли бу фан бошқа махсус техника ва мутахассислик фанларига назарий асос бўлади.

Электрон қурилмаларни ишлаб чиқариш техникаси курси автоматик системалар назарияси ва уларни тузиш усуллари, автоматик бошқариш ва ростлаш принципларини, технологик параметрларни ўлчаш, автоматик назорат, ҳимоя ва сигналлаш тизимларининг илмий принциплари ва тавсифномаларини, шунингдек, уларни тузиш учун қўлланиладиган техник воситалар - автоматика элементларининг тузилиши, хусусиятлари ва қўлланилишини ўрганади.

Электрон қурилмаларни ишлаб чиқариш техникаси курсини ўрганишдан асосий мақсад - ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришни кенг ривожлантириш ва такомиллаштириш асосида технологик машиналарнинг оптимал кўрсаткичларга эга бўлишини ва шу билан бирга меҳнат маданиятининг юқори бўлишини таъминлашдан иборат.

Курснинг асосий вазифаси – бўлғуси муҳандис-механиклар ва технологларга конструктор ва иқтисодчи муҳандисларга автоматик бошқариш назарияси асосларини ўргатиш, ўлчаш методлари, ўлчов асбобларининг тузилиши ва ишлаш принципи, схемалари ва хусусиятларини тушунтириш; автоматиканинг контактли ва контактсиз элементларининг тузилиши, ишлаш принципи ва тавсифномаларини ўргатиш ва шунингдек, ишлаб чиқариш жараёнларини автоматик бошқариш, технологик параметрларни автоматик назорат, ҳимоя ва сигналлаш автоматика тизимларининг саноатда қўлланилиши, микропроцессор техникасининг тузилиши, ишлаши ва қўлланилиш соҳалари ҳақидаги билимга эга бўлишларига кўмаклашишдан иборат.

Электрон қурилмаларни ишлаб чиқариш техникаси фани динамик системаларда мавжуд бўладиган боғланишлар ва автоматик бошқаришларнинг умумий қонунларини ўрганадиган кибернетиканинг техникага оид тармоғи бўлиб, автоматик тизимлар назариясини, уларни ҳисоблаш ва қуриш принципларини ўз ичига олади, технологик жараёнларни автоматлаштириш учун хизмат қиладиган тадбиқий фан ҳисобланади.

Кибернетика – грекча сўз бўлиб, «бошқариш» деган маънони билдиради ва унинг муҳим амалий аҳамиятга эгаллиги шундаки, у автоматлаштириш фанининг назарий асосларини ўз ичига олади.

Кибернетика жонли органлар, жамият ва механизмлардаги бошқариш конунлари ўзоро ўхшаш ва умумий боғланишда эканлигини тасдиқлайдиган фандир. Бунда турли физик табиатга хос бўлган тизимлардаги бошқариш жараёнига умумий нуқтаи назардан қаралиб, улар учун бошқаришнинг ягона математик назарияси яратилиши мумкинлиги айтилади. Кибернетика автоматлаштириш фанининг назарий асосларини ўз ичига олади. Кибернетика фани уч асосий йўналишни ўз ичига олади.

1. **Техник кибернетика** - саноат кибернетикаси (автоматика). Бунда саноат ишлаб чиқариши объектларидаги автоматик бошқариш жараёнлари ва автоматика қурилмалари ўрганилади.
2. **Биокибернетика**. Бунда биологик тизимлардаги бошқариш жараёнлари ўрганилади.
3. **Иқтисодий кибернетика**. Бунда иқтисодий тизимлар (халқ хўжалиги) даги бошқариш жараёнлари ўрганилади.

Кибернетика маълумотлар ва уларни тартибга солиш ишлари билан шуғулланилади.

Мураккаб динамик системаларни бошқариш ҳақидаги фан – техник кибернетика алоҳида (локал) автоматик ростлаш системаларидан тортиб ҳозирги вақтда вужудга келаётган мураккаб агрегат, цех ва завод ишлаб чиқаришини бошқаришнинг “одам – машина”дан иборат автоматлаштирилган системаларининг назарий асосларини ўрганади.

Электрон қурилмаларни ишлаб чиқариш техникаси курси техник кибернетикага тегишли бўлиб, саноат ишлаб чиқаришини автоматик бошқариш, ростлаш ва бошқа автоматлаштиришга оид масалаларни ўрганади.

1.3 Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири бўлиб, ишлаб чиқариш самарадорлигини тинимсиз ошириш ва маҳсулот сифатини юқори даражаларга кўтариш учун хизмат қиладиган омил ҳисобланади.

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш иборасининг изоҳли луғатда *“энергия, материаллар, маълумотларни олиш, мақсадга мувофиқ ўзгартириш, узатиш жараёнларида одамни қисман ёки тўла иштирок этишдан озод қиладиган техник воситалар, иқтисодий-математик методлар ҳамда бошқариш тизимларини ишлаб чиқаришда қўллаш”* деб таърифланиши фан-техника тараққиётининг бу соҳаси жуда катта иқтисодий ва ижтимоий моҳиятларга эга эканлигини кўрсатади.

У ижтимоий ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини ва иқтисодий ривожланишнинг асосий кўрсаткичи бўлмиш ишлаб чиқариш самарадорлигининг узлуксиз ошишини таъминлайди; жисмоний ҳамда

ақлий меҳнат билан шуғулланувчилар орасидаги тавофутни аста-секин йўқолишига олиб келади.

Ишлаб чиқариш жараёнларининг иш унумдорлиги ва маҳсулот сифатини ошириш йўлларида бири электрон ҳисоблаш машиналари, робот ва компьютер техникаси билан жиҳозланган ишлаб чиқаришни автоматлаштиришдир. Халқ хўжалигининг асосий тармоқларида, жумладан озиқ-овқат ҳамда кимё саноатида алоҳида машина, агрегат механизмларни автоматлаштиришдан цех, технологик бўлим ва заводларни тўлиқ автоматлаштиришга ўтилаяпти. Натижада технологик жараёнларнинг бошқаришни автоматлаштирилган системалари (ТЖАБС), корхоналарнинг бошқаришни автоматлаштирилган системалари (КАБС) ҳамда тўлиқ тармоқларни бошқаришнинг автоматлаштирилган системалари (ТТБАС) яратилмоқда. Ишлаб чиқариш жараёнларини бошқаришда одам қўл меҳнатини махсус автоматик қурилмалар иши билан алмаштириш жараёнига **автоматлаштириш** дейилади.

Берилган хом ашё ёки ярим фабрикатдан тайёр маҳсулот олиш учун йўналтирилган таъсирлар тўпламига **ишлаб чиқариш жараёни** дейилади. Ҳар қандай ишлаб чиқариш жараёнини қуйидаги асосий элементларга ажратиш мумкин:

1. Оддий ишчи жараёнлар;
2. Бошқариш операциялари;
3. Назорат операциялари.

Оддий ишчи жараёнлари қуйидагилардан иборат:

- а) Соф ишчи жараёнлар;
- б) Ўрнатиш операциялари;
- в) Транспорт операциялари;
- г) Хизмат кўрсатиш операциялари.

Масалан, нон ишлаб чиқариш жараёнида соф ишчи жараёни бўлиб хамирни бўлиш аппаратида хамир зувалаларини олиш ҳисобланади. Бу ерда ўрнатиш операциясида аппаратнинг маълум тур ярим фабрикат олиш учун ишчи органларини ўрнатиш тушунилса, транспорт операциясида эса хамир зувалаларини кейинги аппаратга (масалан, хамир майдалаш аппаратида) транспортёр орқали узатиш тушунилади, хизмат кўрсатиш операциясида эса машинани ўз вақтида тозалаш ёки ёғлаш зарур.

Бошқариш операцияси икки турга бўлинади:

1. Жараённи нормал бошқариш;
2. Машина ва механизмларни берилган талабларни бажариш учун тузатиш ёки мослаш билан боғлиқ ўрнатиш операциялари.

Назорат операцияси қуйидагилардан тузилган:

- ✓ Жараён натижаларини берилган талаб билан мувофиқлигини текшириш;

- ✓ Жараён боришини берилган талабдан ўзгарган вақтда (жараён катталикларини нормал қийматдан ўзгарган вақтда ёки авария ҳолатларида) химоялаш операцияси.

Ишлаб чиқариш жараёнларини яхши олиб бориш учун назорат қамда бошқариш операциялари бир-бири билан боғлиқ олиб борилиши зарур. Чунки назорат операциясини натижалари асосида бошқариш операциялари яратилади. Ишлаб чиқаришнинг боришида одамни иштироки жараён боришини назорат-ўлчов асбоблари ёрдамида кузатиш қамда машина ва механизмлар ишини бошқаришдан иборатдир.

Автоматлаштириш иерархик структурага кўра 3 босқичда олиб борилади:

- 1-босқич. Хусусий автоматлаштириш;
- 2-босқич. Комплекс автоматлаштириш;
- 3-босқич. Тўлиқ автоматлаштириш.

Хусусий автоматлаштиришда бир-бирига боғлиқ бўлмаган асосий ишлаб чиқариш жараёнлари автоматлаштирилади. Бунда алоҳида агрегат, аппарат ёки технологик қурилмалар алоҳида-алоҳида автоматлаштирилади.

Комплекс автоматлаштиришда бир-бирига боғлиқ бўлган асосий ишлаб чиқариш жараёнлари автоматлаштирилади. Алоҳида цехлар, технологик бўлим ва технологик тизимларини автоматлаштириш комплекс автоматлаштиришнинг мазмуни бўлиб ҳисобланади.

Тўлиқ автоматлаштиришда эса бир-бирига боғлиқ асосий ва ёрдамчи ишлаб чиқариш жараёнлари автоматлаштирилади. Бунда ишлаб чиқариш корхонаси тўлиқлигича автоматлаштирилади (завод-автомат, цех-автомат, ресторан-автомат ва ҳоказолар).

1.4 Автоматик бошқариш назариясининг асосий тушунчалари

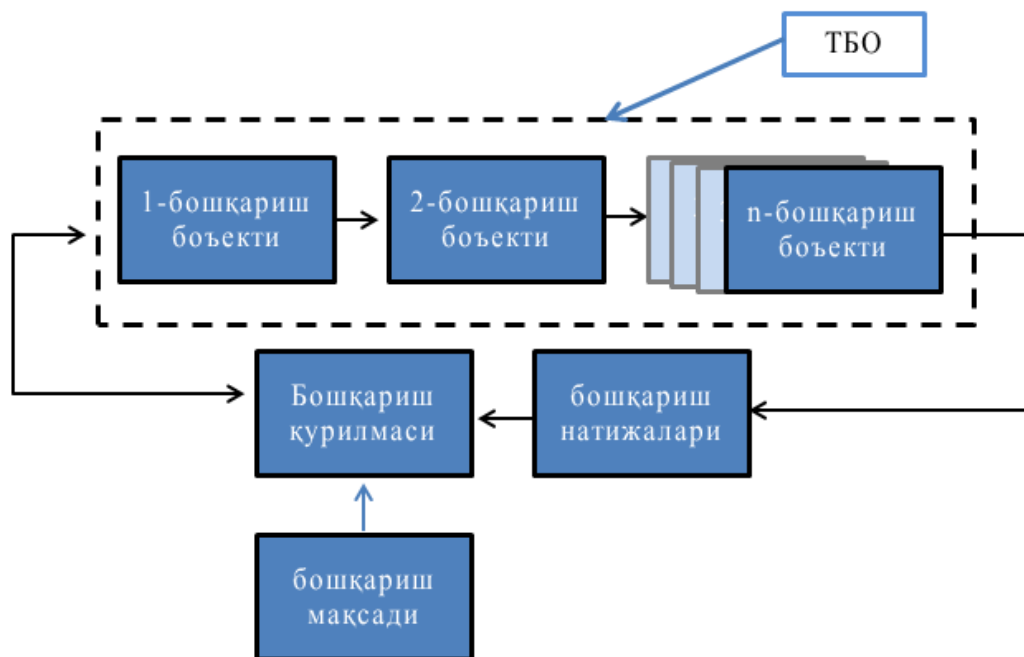
Илмий-техника тараққиётининг самарадорлигини ошириш йўлларида бири ишлаб чиқаришни автоматлаштиришдир.

Янги мақсулот (буюм) тайёрлаш учун йўналган ишлаб чиқариш жиқозлари комплекси моддий ва энергетик оқимлар хомашё ёки ярим тайёр мақсулотга ишлов бериш ва қайта ишлаш усуллариининг вақт бўйича кетма-кет алмашишига **технологик жараён** деб аталади.

Ишлаб чиқариш жараёнларини тўғри кечиши ёки оптимал олиб борилиши учун системани бошқариш алгоритмига мувофиқ уларга аниқ таъсирлар юборилиши талаб қилинади. Берилган функционаллаш алгоритмини бажариш учун бошқариладиган объектга ташқаридан бериладиган таъсирлар характерини аниқлайдиган ёзувлар тўпламига **бошқариш алгоритми** дейилади.

Бирор бир курилмада (бошқариладиган объекта) ёки системада ишлаб чиқариш жараёни тўғри бажарилишини таъминлайдиган ёзувлар тўпلامга **функционаллаш алгоритми** дейилади.

Саноатда система технологик жараён, агрегат, машина, аппарат, курилма, ишлаб чиқаришни назорат ва бошқариш курилмаларини ўз ичига олади. Ҳар қандай ишлаб чиқариш жараёнини автоматик бошқариш системаси бир-бири билан узвий боғланган қисмлардан иборат: Технологик бошқариш объекти (ТБО) ва бошқариш курилмаси (БК).



1-расм. Технологик объектларни автоматик бошқариш системасининг структура схемаси.

Автоматик системаларни кичик ва катта системаларга бўлиш мумкин. **Кичик системалар** ишлаб чиқариш жараёни хоссалари билан аниқланиб у билан чегараланади. **Катта системалар** эса кичик системалардан сон ва сифат жиҳатидан фарқ қилиб, кичик системалар тўпلامидан иборатдир.

Ҳозирги замон ҳисоблаш техникаси ва автоматик курилмаларнинг ривожланиши натижасида технологик жараёнларда автоматлаштирилган бошқариш системалари ТЖАБСни қўллаш талаб қилинмоқда.

Технологик бошқариш объекти (ТБО) — технологик жиҳоз ва унда ишлаб чиқариш жараёни регламентига мувофиқ равишда кечадиган технологик жараёнлар тўпламидир. ТБО га қуйидагилар кирази:

1. Технологик агрегат ва курилма (курилмалар гуруҳи);
2. Цехлар ёки технологик майдонлар;
3. Ишлаб чиқариш мажмуаси.

Қабул қилинган бошқариш критериясига мувофиқ технологик жараёнларни бошқариш учун қўлланиладиган курилма технологик жараён

автоматлаштирилган бошқариш системаси (ТЖАБС) дейилади. ТЖАБС бошқариш критерийси — бошқариш таъсири натижасида технологик объектни сифатини сонли аниқлайдиган нисбатдир. (Масалан, маҳсулот таннари, иш унумдорлиги, сифат ёки чиқариладиган маҳсулотнинг техник кўрсаткичлари).

Технологик жараёнларда одамларнинг иштирок этишига кўра автоматлаштиришни қуйидагиларга ажратиш мумкин: автоматик назорат, автоматик ростлаш ва автоматик бошқариш.

Автоматик назорат — технологик жараён ҳақида оператив маълумотларни автоматик равишда қабул қилиш ва уни қайта ишлаш учун керакли бўлган шароитларни таъминлайди.

Автоматик назорат системаси (2,а-расм) ўлчанадиган катталиқни берилган қиймати билан таққослаб, натижаини ўлчайди. Ўлчанадиган катталиқ X назорат объекти КО дан датчик Д га берилади ва қулай бўлган X қийматга ўзгартирилади. X сигнал таққослаш элементи ТЭ да X эталон сигнал билан таққосланади. Эталон сигнал X топшириқ бергич ТБ дан берилади. Таққослаш натижасида ҳосил бўлган $X3$ сигнал ўлчаш асбоби ЎА да ўлчанади. Автоматик назорат ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштиришнинг биринчи поғонаси қисобланади. Автоматик назорат системаси қуйидаги вазифаларни бажариши мумкин:

- ✓ ишлаб чиқариладиган маҳсулотни ва сарфланадиган энергияни ҳисобини олиш;
- ✓ иссиқлик, босим, электр ток ва бошқа ишлаб чиқариш жараёнларининг катталиқларини текшириб туриш;
- ✓ хизмат ўтовчи шахсни ишлаб чиқариш жараёнини бориши тўғрисида огоҳ қилиш (сигналлаш).

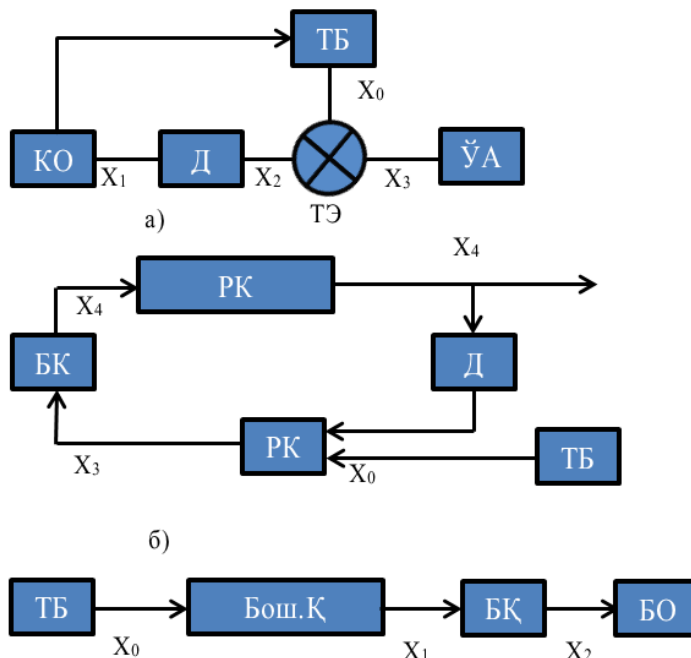
Автоматик ростлаш - технологик жараённинг ростланадиган катталиқларини автоматик ростлагичлар ёрдамида технологик жараён регламентида белгиланган қийматда сақлаб туради ёки олдиндан берилган қонун бўйича ўзгартиради. Бу қолда одам фақат ростлаш системасининг тўғри ишлашини назорат қилади.

Автоматик ростлаш системаси — ёпиқ динамик система бўлиб (2,б-расм) тесқари боғланишга эгадир. Бу ерда таққослаш элементига датчикда ўзгартирилган X ва топшириқ бергичдан X сигналлар таққосланади, натижаси автоматик ростлагичга берилади. Бу натижа $X1$ — $X2$ га тенгдир. Автоматик ростлаш жараёнида шундай ростловчи таъсир ишлаб чиқарилиши керакки, натижада $X3$ нолга ёки энг кичик сонга интилсин ($X3 \rightarrow 0$).

- а) - автоматик назорат системаси;
- б) - автоматик ростлаш системаси;
- в) - автоматик бошқариш системаси.

Автоматик бошқариш — технологик операцияларни белгиланган кетма-кетликда автоматик равишда бажарилишини ва бошқариш объектига

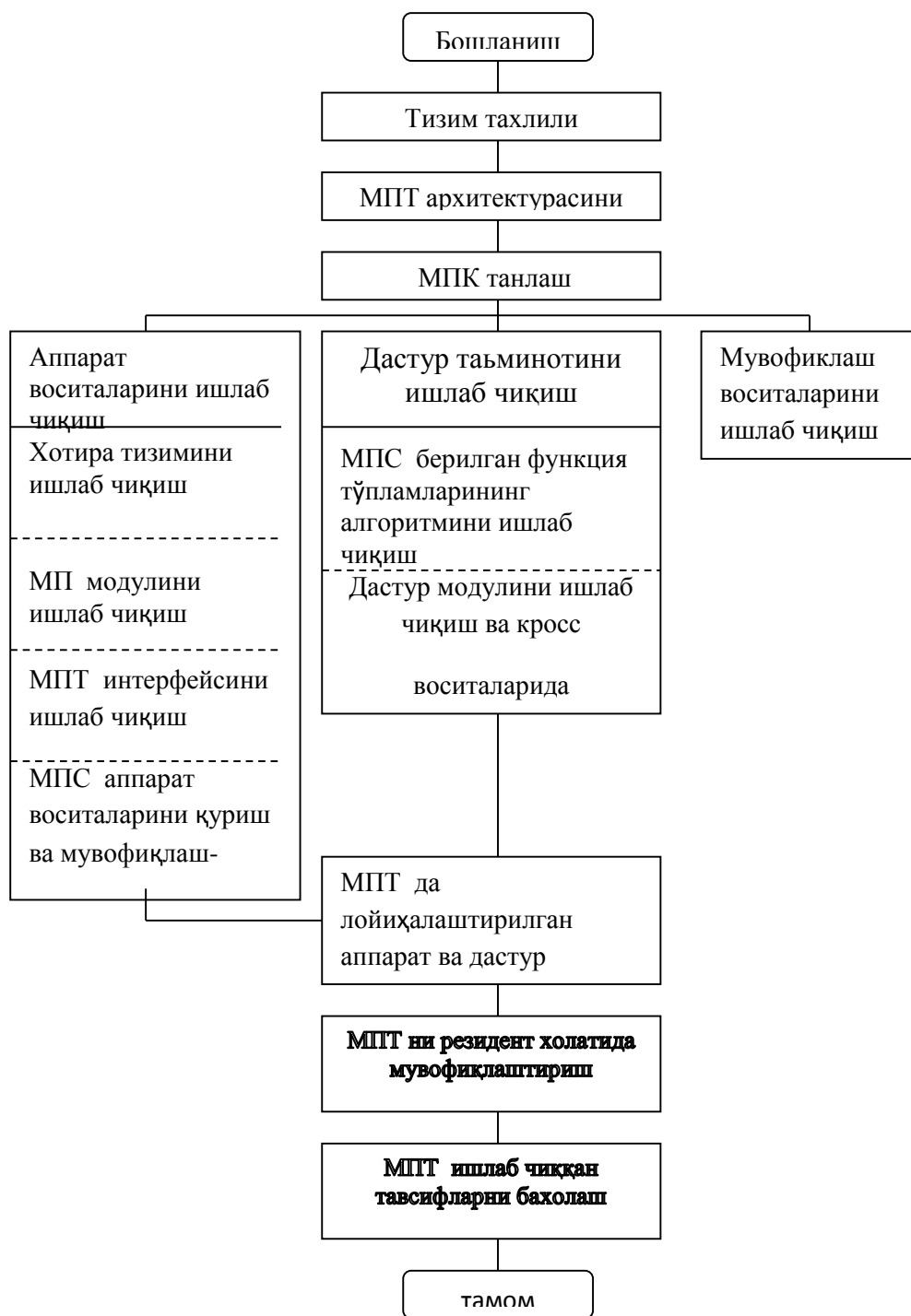
нисбатан таъсирларнинг муайян муттасиллигини топшириқ бергичдан келадиган сигнал бўйича ишлаб чиқишдан иборат. Бошқарувчи қурилма бош X_0 сигнални қабул қилиб уни бошқариш сигнали X га айлантиради ва бажарувчи қурилма БҚ орқали бошқариш объекти БО га таъсир қилади (2, в - расм).



2-расм. Автоматик системаларни функционал схемалари.

Кўпинча микропроцессор тўпламларида (МПТ) катта интеграл схемалар (КИС) ларнинг йўқлиги сабабли функцияларни аппарат йўли билан синтез қилишга тўғри келади. Лойиҳалаштиришнинг кейинги босқичи учта асосий қадамдан иборат бўлган МПТ ни танлашни амалга оширишдир.

1. Дастурий таъминот нуқтаи назаридан МПнинг шундай хоссаларини таҳлил қилиш керакки, булар буйруқлар тўплами ва манзиллаш усуллари, даражалар, умумий таркибдаги регистрлар сони, стек хотира тури, узилишларни қайта ишлаш воситалари ва хоказо микродастур қатламли, секциявий МП учун буйруқлар тизимини танлаш, уларни ишлатиш микродастурини ишлаб чиқиш пайтида микробуйруқ форматини танлаш, кейинги микробуйруқ манзилини шакллантириш механизмини яхши ўрганиб чиқиш, кодларни узатиш тактлари ва узатиш пайтидаги кечикишларни эътиборга олган холларда қийинчилик туғилса, буйруқлар тизимини танлаш лозимдир.



1.1-расм.МП базасида қурилмаларни лойиҳалаштиришнинг асосий босқичлари

2. Тизимли лойиҳалаштиришдан келиб чиққан ҳолда ўзида МП дан ташқари доимий ва оператив хотира қурилмаси (ДХК ва ОХК) периферия қурилмалари билан боғлиқ интерфейс модули, хотирага бевосита уланишни бошқариш, шиналар шакллантирувчиси, буфер регистрлари, такт генератори, тизим контроллери каби қурилмаларни ўз ичига олган МПТни тахлил қилиш лозим. Қуйида МПТни танлашга таъсир килувчи омиллар (даражалик, буйруқ тўплами, манзиллаш қурилмаси, МП архитектураси, микродастурланиш, буйруқ бажариш вақти, серия ва

микросхема тўлалиги, хужжатлар ва хоказо) нинг МПТни ишлаб чиқишга таъсири келтирилади.

3. Дастур таъминотини ишлаб чиқиш ва ишга тушириш нуқтаи назаридан белги тилидан иккилик объекти, кодга ўтказувчи транслятор, ва нархи сезиларли даражада ошар эди.

МПТ аппарат воситаларини ишлаб чиқиш ва ишга тушириш босқичи билан бир вақтда бажарилаётган МПТ дастур таъминотини ишлаб чиқиш босқичини кенгроқ кўриб чиқамиз. Ушбу босқичлар нихоясида аппарат ва дастурий воситаларнинг интеграцияси ва МПТ нинг резидент ҳолатида ишга тушириш бажарилади.

Умумий хоссалар қуйидагиларни ўз ичига олади:

- ✓ тизим ечиши лозим бўлган муаммонинг аниқ қўйилишини,
- ✓ -резидент дастур таъминоти – хизматчи дастурлар тўпламининг истеъмолчининг устувор дастури ишлатадиган Микро ЭХМда қурилишини,
- ✓ аппарат қурилмалари ва ташқи сигналлар рўйхатини,
- ✓ дастурий модуль алоқаларининг шархини,
- ✓ ташқи қурилмага қаратилган интерфейс тизимининг тўлиқ шархини,
- ✓ истеъмолчига кириш ва чиқиш кўрсаткичлари шархи берилган қўлланмани олади.

Кўпчилик МПТларнинг ишлатилиши анча мураккаб муаммоларнинг ечилиши билан боғлиқ. Шунинг учун умумий муаммонинг бир неча майда ва бошқарилувчи бўлақларга бўлиш мақсадга мувофиқ. Ҳар бир бўлақнинг дастурий қурилмаси блок ёки модуль дейилади.

Мураккаб блоklar шу даражада субблокларга бўлинадики, ҳар бир субблок ишлаш алгоритми етарлича соддалаштирилган бўлсин. Бундай усул тепадан пастга қараб лойиҳалаштириш дейилади.

Асосий блоklar функционал хоссалардан ажратиб олинади ва бошқарув (асосий дастур) блокининг ташқи қурилмалари интерфейс блокини, танаффусларга таъсирчанлик блокини, турли кўрсаткичларни алмаштириш блокини, кириш-чиқиш блокини уз ичига олади.

Кириш ва чиқиш қийматларининг форматини, оралик ва якуний натижа форматини, кўрсаткичларнинг хотирада жойлаштириш усулини танлай билиш ва кайдлаш лозим.

Кўрсаткичларни массивлар жадвали, руйхатлар ва хоказолар ёрдамида кўрсатиб ўтиш мақсадга мувофиқ.

Кўрсаткичларни тўғри ташқил қилиш дастурнинг узунлигини қисқартиришга ва бажарилиш вақтини камайтиришга ёрдам беради.

Функционал блоklar ажратилгандан сўнг танланган МП га мосланган алгоритмлари ишлаб чиқилади.

МП хусусиятларини аниқлайдиган махсус хотира, ишчи хотира, стек, кириш-чиқиш қисм дастури, буфер худудларидан параметрларни узатиш

учун умумий хуудлар, кириш-чикиш ишлатилган холда хотира портлари, тизим дастурлари учун резидент хотира.

Хотира областларини адресларни дешифрация қилиш ва уларни ўзгартиришни осонлаштириш учун уша бетга жойлаштириш мақсадга мувофиқдир.

Оддий дастурларнинг ишга туширилиши тугатгач, кейинги босқич қисм дастурларга, ва шу тариқа асосий дастургача ўтиб борилади. Ишга тушириш дастурнинг ишчи ҳолатида текширувчи функционал тест билан тугайди. Айрим ҳолларда бундай тест ўз-ўзини текширувчи қурилма тариқасида дастур ичига киритилиши мумкин. Лойиҳалаштиришнинг ҳар бир босқичида ишлатиладиган махсус ёрдамчи воситалар мавжуд ва уларни айримлари тизим ишлаб чиқариш, МП ни ишлатишдан ташқил топган дастурий таъминот тизимини бирлаштиришда фойдаланилади.

1.5.1 Микропроцессорни пайдо бўлиш сабаблари, ривожланиш тарихи.

ЭХМни Микропроцессор [МП] асосида қурганимизда ЭХМ баҳоси аввалги қурилган ЭХМга нисбатан 1000—10000 марта, ўлчов катталиклари эса $(2-3) \cdot 10000$ марта камаяди.

Микропроцессорларни қўллаш ўлчагич қурилмаларни “интеллектуал” қурилмаларга айлантиради. Бу қурилмалар ўлчанаётган маълумотларни керакли бўлган даражада математик қайта ишлов ўтказишга қодирдир, ҳамда уларни инсонга қулай бўлган кўринишда чиқариб берадилар.

Одатда ўлчавчи қурилмалар маълумотларни ўлчаш жараёнида система билан боғланмаган кўринишда бажарадиган бўлса, МП маълумотларни тўлиқ (комплекс) қайта ишлашни таъминлайди.

Агарда МП маълумотларни ўлчагич системасининг битта звеноси сифатида бўлса, МП маълумотларни тўлиқ қайта ишлаши мумкин ёки бир қисмини қайта ишлаб, тўлиқ ҳисоблаш масаласини маълумотларни ўлчагич системасига қолдиради.

МП ўлчанаётган катталикларни математик қайта ишлашдан ташқари асбобларнинг керакли элементларини улайдиган (узадиган), буйруқ, хабарларини қабул қиладиган, чиқишдаги катталикларни узатадиган ва шунга ўхшаш бошқарувчи қурилмалар вазифасини ҳам бажаради.

Маълумотларни ўлчаов техникасида, телемеханикада, телебошқариш ва телеростлаш системаларида электик ва ноэлектик бўлган катталикларни ўлчаганда МП қуйидаги асосий вазифаларни бажаради:

1. Ўлчаш чегараларини автоматик равишда белгилаш, аддитив ва мультипликатив хатоликларни тузатиш;
2. Ўзгарувчан ва ўзгармас тоқларни таққословчи қурилмаларда тенглаш жараёнини автоматик равишда бошқариш;

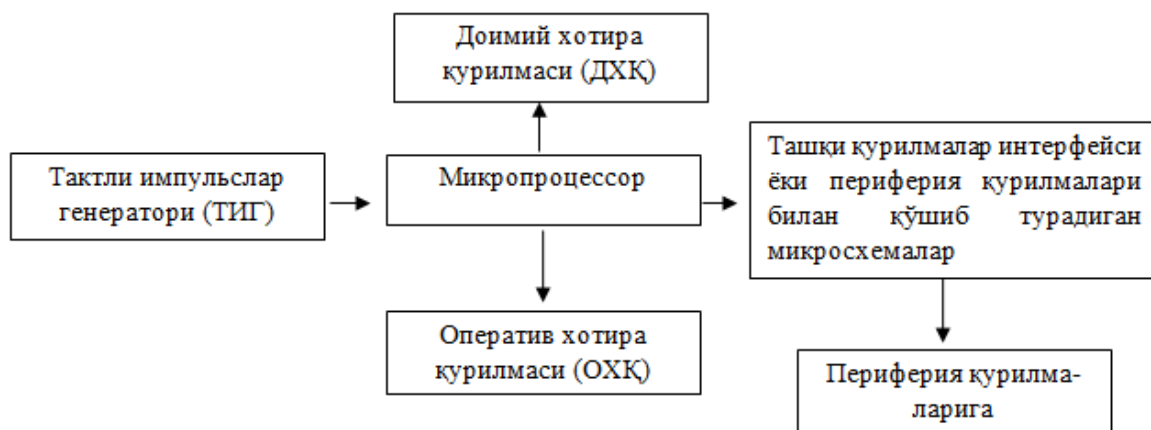
3. Қийматларни бирламчи қайта ишлаш, энг катта қийматдан ўзгаришини аниқлаш, чегара шартларига яқинлашиш вақтларини (нуқталарини) аниқлаш, максимум — минимум (энг катта ёки энг кичик) нисбатларини ҳисоблаш, доимий қийматларга кўпайтириш ва бўлиш;
4. Статик қийматларни қайта ишлашда аниқ вақт оралиғида текширилаётган катталикларнинг ўртача қийматини аниқлаш;
5. Вариацияларни, дисперцияларни, ўртача квадрат қиймат ва бошқаларни ҳисоблаш;
6. Қилинаётган сарфларни ҳисоблаш, термоэлементларнинг нозичлиги тавсифини ҳисобга олган ҳолда уларнинг ҳароратини ҳамда атрофмуҳит ҳароратини аниқлаш;
7. Қурилмаларнинг функционал тугунларини (узелларини) диагностика қилиш, ўлчаш ўтказишдан илгари мураккаб қурилмаларнинг асосий тугунларини ишчанли ишлашини, ёки ишламаётганини аниқлаб, уларни тест орқали қайд этувчи қурилмага чиқариб бериш;
8. Алоҳида вазифани бажараётган ўлчовчи ўзгартиргич тугунининг ишлашини бошқариш, жумладан, узлуксиз рақамли ўзгартиргич (УРЎ) ва бошқаларнинг ишлашини;
9. Берилган программа асосида ташқи ва қўшимча блоклар билан биргаликда ўлчаш жараёнини буткул бошқариш;
10. Телемеханика қурилмаларида оддий ва ҳимояланган кодларни ташкил этишда, уларни текиришда, маълумотли ва ҳал қилувчи тескари улашларни ташкил этишда;
11. Программа асосида ишлайдиган, соддалашган ТМ системасини қуришда ва шунга ўхшаш ҳолларда.

1.5.2 Микропроцессор нима?

Микропроцессор — бу функционал туталланган, программа орқали бошқариладиган қурилмадир. МП арифметик логик қурилмадан, бошқарувчи қурилмадан, ички регистрлар ва интерфейс воситаларидан (АЛҚ, БҚ, регистрларни бир — бири билан ва ташқи аппаратлар билан боғлайдиган шиналардан) тузилган.

МП электрон элементлари юқори интеграцияланган битта ёки бир қанча интеграл схемада тайёрланган қурилмадир.

МП танланган қатор буйруқлар ёрдамида маълумотларни арифметик мантиқий қайта ишлашини амалга оширади, хотира қурилмасига кириш — чиқиш ва бошқа ташқи қурилмаларга мурожаат қилади (1 — расм).



1-расм. МП системасининг соддалаштирилган схемасининг кўриниши

МП да "Микро" сўзи процессорнинг схемасини юқори интеграцияланганлигини билдиради. МП оддий процессорларга нисбатан нархининг пастлиги, энергияни кам истеъмол қилиши, юқори даражада мустаҳкамлиги билан фарқ қилади.

Оддий процессорлар кичкина ва ўрта даражадаги интеграция — ланган интеграл схемаларда бажарилган. Аниқроқ қилиб айтганда, МП бу программалаштириладиган ёки созланадиган КИС, ёки аниқроғи мантиқий функциялари программалаштириладиган КИС. МП қийматларни бошқараоладиган, маълумотларни қайта ишлайо — ладиган ва бошқа вазифаларни амалга ошираоладиган қурилмадир. Шу туфайли у универсал КИСга айланди.

Катта интеграл схемали МПга хотира қурилмаси, интерфейс ва кириш— чиқишни бошқарувчи бир нечта алмашувчи платалардан бирига битта ёки бир нечта КИС жойлаштириб туталланган бошқарувчи қурилма ёки берилган қийматларни қайта ишлайдиган контроллер олинади.

Микропроцессор компьютернинг энг асосий қурилмаси ҳисобланади. У асосий арифметик ва мантиқий операцияларни, ҳисоблаш жараёнини бажаради ва компьютер барча қурилмаларининг ишини бошқаради. (CPU – Central Processing Unit).

Марказий процессор узида қуйидагиларни мужассамлаштирган:

- ✓ арифметик – мантиқий қурилма;
- ✓ берилган ва адреслар шинаси;
- ✓ регистрлар;
- ✓ буйруқлар ҳисоблагичи;
- ✓ КЭШ (жуда тезкор хотира 8 – 512 КВ);
- ✓ ўзгарувчи нуктали сонлар математикаси сопроцессори.

Замонавий процессорлар микропроцессор қурилишида ишлаб чиқилади. Физик жихатдан микропроцессор бир неча мм² да майдондан иборат кичкина тугри туртбурчак шаклидаги кремний кристаллидан ясалган калинлиги жуда кичик булган пластинкадан иборатдир. Ушбу пластинка процессорнинг барча функцияларини бажаради. Кристалл пластинка

одатда пластмасса ёки керамикадан ясалган ясси корпусга жойлашади ва металл штикерларга олтин утказгичлар билан боғланади. Хисоблаш системасида бир неча параллел ишлайдиган процессорлар булиши мумкин. Бу системалар куп процессорли деб аталади. Энг биринчи микропроцессор 1971 йилда Intel (АКШ) фирмасида ишлаб чиқарилган ва у микропроцессор – 4004 деб аталган. Хозирги пайтда юзлаб хилдаги микропроцессорлар ишлаб чиқарилган лекин уларнинг энг машхурлари Intel ва AMD.

1.5.3 Микропроцессорнинг тузилиши.

Бошқариш қурилмаси - функцияси буйича шахсий компьютенинг энг мураккаб қурилмаси ҳисобланади. У машинанинг барча блокларига етказиладиган бошқариш сигналлари қайта ишлайди.

Буйруқлар регистори - буйруқлар коди сақланадиган регистор. Бу ерда бажариладиган операция ва операндлар манзили жойлашади. Буйруқлар регистори микропроцессорнинг интерфейсли қисмда жойлашади. У **буйруқлар регистри блоки** деб аталади.

Операциялар дешифратори - ушбу мантиқий блок буйруқлар регистрдан келадиган операция кодига мос чиқиш йўлини танлайди.

Микродастурларни **доимий сақлаш қурилмаси** (ПЗУ) - ўз ячейкаларида бошқаруви сигналларни сақлайди. Ушбу импульслар ШК блокларидаги бўладиган ахборотни қайта ишлаш операцияларни бошқаради. Импульс операциялар дешифратори танлаган операция кодига мувофик. Доимий хотира қурилмасидан керакли сигналлар кетма-кетлигини ўқиш олади.

Берилганлар, адреслар, инструкциялар кодли шиналар - микропроцессорнинг ички шина қисми. Умуман олганда бошқариш қурилмаси қуйидаги асосий процедураларни бажариш учун керакли сигналларни яратади.

- ✓ Счётчик-регистрдан дастурнинг кейинги буйруқлари жойлашган оператив хотира ячейкаларини танлаш;
- ✓ Оператив хотира ячейкаларидан кейинги буйруқ кодини танлаш ва буйруқлар регистрига танланган буйруқни юбориш;
- ✓ Операция коди ва танланган буйруқни қайта шифрлаш;
- ✓ қайта шифрланган кодга мос доимий хотира ячейкаларидан бошқариш импульсларини ўқиш ва блокларга юбориш;
- ✓ буйруқлар регистри ва микропроцессор регистрларидан операндларнинг ташкил этиш адресларини ўқиш;
- ✓ операция натижаларини хотирага ёзиш;
- ✓ дастурнинг кейинги буйруғи адресини аниқлаш;

1.5.4 Микроконтроллерлар ҳақида умумий маълумотлар.

Микроконтроллер (ингл. МикроКонтроллер Унит, МСУ) — электрон қурилмаларни бошқаришга мўлжалланган микросхема. Одатдаги микроконтроллер ўз ичига процессор ва периферия ускуналари, ОХ

(оператив хотира) ва ДХ (доимий хотира) олиши мумкин. Оддий масалаларни бажара оладиган якка кристалли компьютер деб аташ ҳам мумкин. Замонавий электроникани микроконтроллерларсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Коинотдаги суний йулдошлардан тортиб кундалик ҳаётда ҳар куни фойдаланадиган жихозлар ҳам микроконтроллер асосида ишлайди.

Яккакристалли микро-ЭХМ учун биринчи патент 1971 йил Американинг “Texas Instruments” ходимлари М. Кочерн ва Г. Бун ларга берилган. Уларнинг таклифи бир кристалда нафақат процессор, балки хотира ва киритиш-чиқариш ускуналарини ҳам жойлаштириш эди.

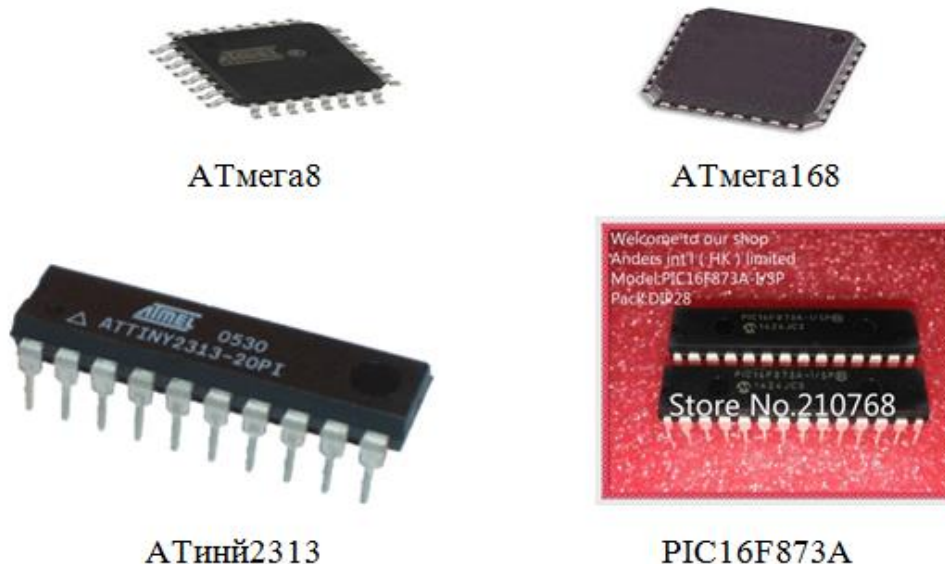
Американинг Intel фирмаси томонидан 1976 йили “I8048” микроконтроллерини ишлаб чиқарди. Шу йилнинг ўзида Intel навбатдаги “I8051” микроконтроллерини ишлаб чиқаради. Приферия ускуналарининг туплами, ташқи ва ички дастурлаш хотирасини танлаш имконияти ва қулай нархи билан тез орада электроника бозорида мувофақият қозонди. Технология нуқтаи-назаридан I8051 микроконтроллери ўз вақти учун жуда мураккаб ускуна ҳисобланади - кристаллда 128 минг транзистордан фойдаланилган, бу ўз навбатида 16-разрядли I8086 микропроцессоридаги транзисторлар сонидан 4 барабар кўпроқ.

Ҳозирги кунда I8051 микроконтроллери билан мос 200 ҳилдан ортиқ турлари мавжуд, уларни ва микроконтроллерларни бошқа кўплаб турларини 20 дан ортиқ компаниялар ишлаб чиқаради. Микроконтроллерлар ичида энг оммалашганлари 8-битли “Microchip Technology” фирмасининг ПИС ва “Atmel” фирмасининг АВР, 16-битли “TI” фирмасининг MPS 430, ҳамда АРМ фирмасининг АРМ архитектураси.

1.5.5 Хусусияти ва қўлланилиши.

Микроконтроллерларни оддий микросхемалардан фарқи, улар ичига ишлашини белгилаб берадиган дастур юкланмаган бўлса ҳеч нарсага яроқсиз кристал бўлагига айланиб қолади, шу билан бирга микропроцессорлардан фарқи ягона кристалдаишлашга тайёр тизим жойлаштирилган.

Микропроцессор ишлаши учун ташқи хотира, бошқа ускуналар билан маълумот алмашиш учун маълум прифериялар уланиши керак, микроконтроллер таркибида эса асосий зарур буладиган модул ва ускуналар мавжуд. 1-расмда баъзи микроконтроллерларнинг ташқи қурилиши тасвирланган:



1-расм. Микроконтроллерларнинг ташқи куриниши.

Ускуналарда ихтисослашган микросхемалар урнига микроконтроллер куллашнинг авзаллиги, ташқи элементлар сони камлиги (бази ҳолларда умуман ташқи элементлар уламаса бўлади), ускуна ишлашига талаблар узгарганида схемотехникаси деярли узгармаслиги ва микроконтроллер таркибидаги дастурни узгартириш билан масала ечилиши, натижада яқуний ускуна нархи арзонлигида.

Олдин айтиб ўтганимиздек микроконтроллерларнинг жуда кўп турлари мавжуд ва уларнинг қулланилиши турган масалага боглиқ. Турли датчиклардан маълумот йиғиш, бошқарув буйруқларини узатиш, юқори мураккабликдаги ҳисоб-китоб зарур бўлмаган жараёнларда 8 битли микроконтроллерлардан фойдаланилади. Жараёнлар мураккаблиги ва тезкорлигига талаблар ошгани сари танланаётган микроконтроллерларга қуйиладигам талаблар ҳам ошади, вазиятга қараб 16 ва 32 битли контроллерлар қулланилиши мумкин. Жараёнлар ичида энг ресурсаталаб амаллар бу сигналларни қайта ишлаш алгоритмлари, товуш, видео ва бошқатурдаги сигналларни қайта ишлашда махсус ДСП контроллерлари қулланилади.

Микроконтроллер — электрон қурилмаларни бошқаришга мўлжалланган микросхема. Одатдаги микроконтроллер ўз ичига процессор ва периферия ускуналари, ОХ (оператив хотира) ва ДХ (доимий хотира) олиши мумкин. Оддий масалаларни бажара оладиган яқка кристалли компьютер деб аташ ҳам мумкин. Замонавий электроникани микроконтроллерларсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Коинотдаги сунъий йулдошлардан тортиб кундалик ҳаётда хар куни фойдаланадиган жихозлар ҳам микроконтроллер асосида ишлайди.

1.5.6 FLASH дастурлаш хотираси

Хотира дастури дастурда ишлатиладиган кодларнинг ва ўзгармас, яъни константа маълумотларни сақлаш учун мўлжалланган. FLASH дастурлаш хотирасидан маълумотларни ўқиш ва ёзиш аналогик тарзда энергияга боғлиқ бўлмаган EEPROM маълумотлар хотирасидаги маълумотларни ўқиш ва ёзиш каби амалга оширилади ва улар қуйида муҳокама қилинади. FLASH хотирадан дастурни ёзиб олиш дастур-тузатувчи PICkit 2 ёрдамида амалга оширилади, бунинг учун микроконтроллернинг учта киритмаси ишлатилади: PGD – маълумотларни киритиш, PGC – синхронлашни киритиш ва PGM – паст кучланишли дастурлаш режимини танлашни киритиш.

PIC16F873A микроконтроллерининг дастурлаш хотира картаси 2-расмда келтирилган

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-расм. FLASH хотира дастурининг тузилиши

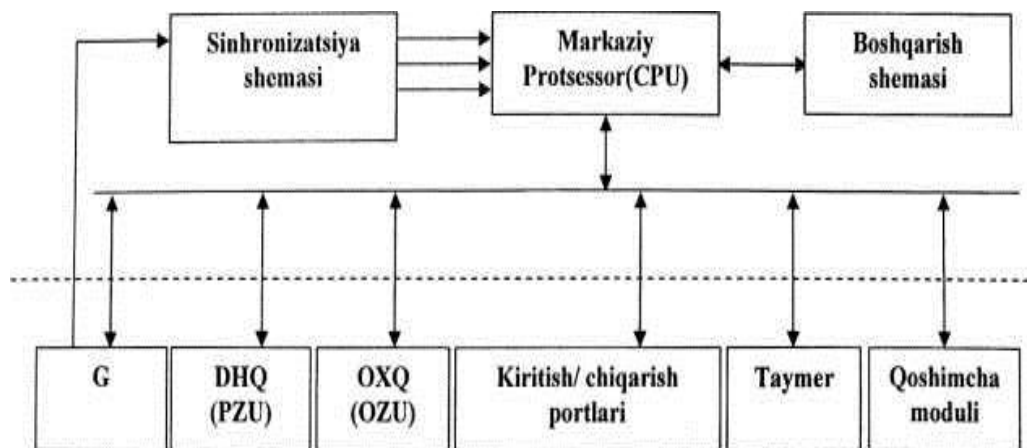
Оператив хотира маълумотлари – рўйхатланган файл

Оператив хотира маълумотлари микроконтроллер ишлаётган малумотларни сақлаш учун мўлжалланган.

Маълумотларни ўқиш ва ёзиш маълумотлар хотирасида микроконтроллернинг ўзида ихтиёрий буйруқни бажаришда ишлаб чиқилади, амалда умумий ёки махсус тайинланган регистрлар сифатига эга бўлади. Маълумотлар хотирасига икки хил усул билан мурожаат қилиш мумкин: бевоита ва билвосита. Бевоита адреслашда адрес ячейка хотираси тўғридан-тўғри операнда буйруқларида кўрсатилади. Билвосита адреслашда ҳақиқий адрес ячейка хотираси FSR регистр адресига жойлаштирилади, буйруқнинг ўзида эса жисмонан амалда бўлмаган INDF регистри операнда сифатида кўрсатилади. Ҳамма хотира қурилмалари

умумий ва махсус танланган регистрлар орасида тўртда банкка бўлиниб тақсимланади. Биринчи 32 та ячейка ҳар бир банкдаги МТР остида захираланади, 96 ячейка эса 0-банкда ва 1-банкда УТРни банд қилади. STATUS регистрининг мос разрядларининг ўзгаришлари орқали фаол банкни танлаш амалга оширилади: RP0 ва RP1 бевосита адреслашда, ёки IRP билвоситада.

Оператив хотира маълумотлари картаси 3-расмда келтирилган



3-расм. МК модулли ташкил этилиш схемаси.

Таъкидлаш керак МТРга мурожаат қилишда дастурда уларнинг ҳақиқий ўн олтилик адресининг йўлини кўрсатиш мумкин, шундай уларнинг ҳарфий белгиларининг йўллари хам кўрсатиш мумкин. Охириги ҳолатда дастурнинг бошланғич матнига Ассемблернинг #includep16f873a.inc кўрсатмасини фаоллаштириш зарур, берилган микроконтроллер учун уланган файлларнинг ҳарфий ифодалари ва сон қийматлари мос келиши тушиши керак. МТРнинг ҳарфий белгиларини алоҳида битларда ифода қилиш мумкин.

1.5.7 Микроконтроллернинг процессорли ядросининг структураси

Модулли принципда қурилганда, битта оилага мансуб бўлган МК ҳаммаси бир хил ядроли процессорли бўлади. Бошқа моделдаги МК функционал блоклари эса улардан тубдан фарқ қилади. Модулли МК структурали схемаси 3-расмда келтирилган.

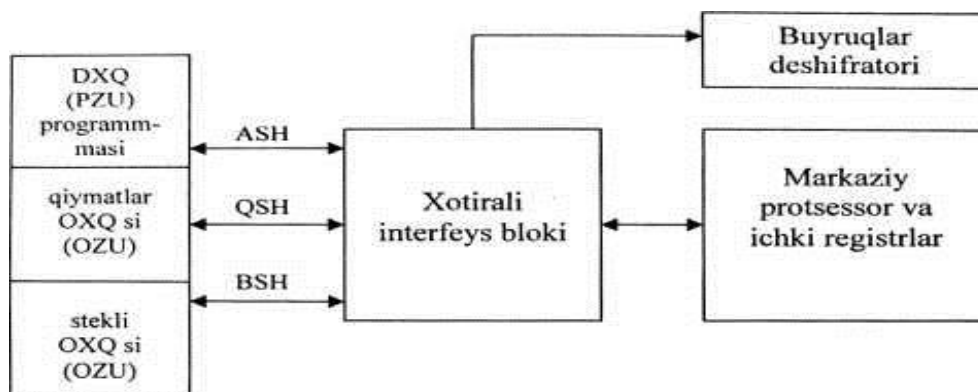
- ✓ марказий процессор;
- ✓ адресли, қийматли ва бошқариш шиналаридан ташкил топган ички контроллерли магистрал;
- ✓ МК синхронизация схемаси;
- ✓ МК ишлаш режимини бошқариш схемаси (МК ни истеъмол қилувчи қувватини пасайтириш режимига ўтказиш, бошланғич).

Ўзгарувчан функционал блок ўзига хотира модулларини ҳар хил тип ва ҳажмдагилами, киритиш/чиқариш портлари, тактли генераторлар

модули (Г), таймерлами ўз ичига камраб олган. Содда микроконтроллерларга қараганда узилишлами қайта ишлайдиган модул процессор ядросининг таркибига киради. Мураккаблашган МК ўзида алоҳида ривожланган имкониятли модулни камраб олади. Ўзгартириладиган функционал блок таркибига қуйидаги қўшимча модуллар кириши мумкин: кучланиш компаратори, аналог рақамли ўзгартиргич ва бошқалар. Ҳар бир модул МК таркибида ишлаши учун ички контроллерлар магистрала (ИКМ) протоколини ҳисобга олган ҳолда лойиҳаланади. Ушбу ёндашиш бир оилага мансуб бўлган ҳар хил структурали МК лами яратиш имкониятини беради.

1.5.8 Фон-Нейман архитектураси асосидаги МК

Фон-Нейман архитектурасининг асосий хусусиятига унинг умумий хотирасини программалар ва маълумотлами сақлаш учун ишлатилишидадир, унинг архитектураси қуйидаги бу расмда келтирилган (4-расм).

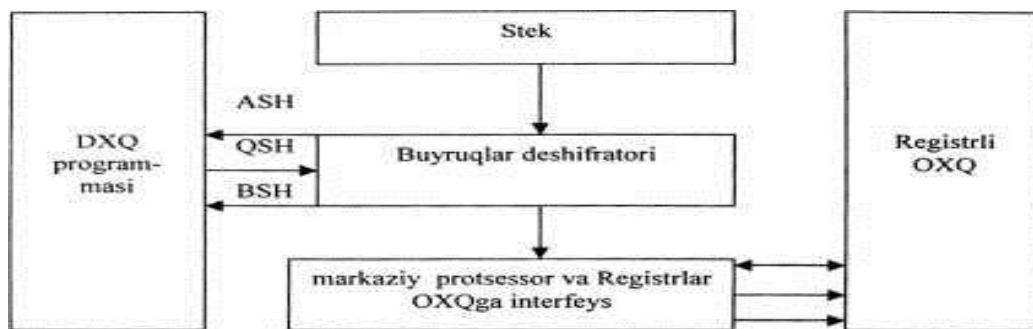


4- Расм. МПС структураси Фон-Нейман архитектураси асосида.

Фон-Нейман архитектурасининг асосий устунлиги МПС қурилмаларининг соддалаштирилиши, чунки унда фақат битта умумий хотирага мурожаат қилиш амалга оширилади. Бундан ташқари, хотиранинг ягона кенглигининг ишлатилиш ресурсларини программалар ва маълумотлар кенгликлари орасида оператив қайта жойлаштириш имконини беради. Бу эса ишлаб чиқарувчининг дастурий таъминоти нуқтаи назаридан МПС эгилувчанлигини деярли оширади. Стекнинг умумий хотирада жойлаштирилиши унинг ташкил этувчиларига дастурлашни енгиллаштиради. Шунинг учун, Фон-Нейман архитектураси универсал компьютерлар, шунингдек шахсий компьютерларнинг ҳам асосий архитектураси бўлгани ҳам тасодиф эмас.

1.5.9 Гарвард архитектураси асосидаги МК

Гарвард архитектурасининг асосий хусусиятига, унинг алоҳида адресли фазаларини буйруқлар ва маълумотларни сақлаш учун ишлатилиши киради.(5- расм)



5 – расм. Гарвард архитектурали MPS структураси.

Гарвард архитектураси 70-йиллар охиригача МК ишлаб чиқарувчилари унинг автоном система бошқарувида катта қулайликларини борлигини тушунмагунларигача деярли ишлатилмаган.

Гап шундаки, MPS ишлатилишининг тажрибасига қараганда, ҳар хил объектлаи бошқариш учун кўпгина бошқариш алгоритмларини амалга ошириш учун Фон- Нейман архитектурасининг эгилувчанлиги ва универсаллик каби қулайликлари катта аҳамиятга эга эмас. Ҳақиқий бошқарув программаларининг анализи кўрсатдики, МК маълумотларининг оралиқ натижалари сақлаш учун ишлатиладиган керакли хотира ҳажми, қоида бўйича талаб қилинган программа хотира ҳажмидан 1-тартибга кам бўлади. Бундай шароитларда ягона адресли фазани ишлатилиш операндларини адреслаш учун разрядлар сонини ўсиши ҳисобига буйруқлар форматини ўсишига олиб келинган. Алоҳида ҳажми бўйича катта бўлмаган хотира маълумотлари буйруқлар узунлигининг қисқаришига ва хотира маълумотлари ичидан информацияни қидиришни тезлаштирилишига сабаб бўлган.

Бундан ташқари, Гарвард архитектураси Фон-Нейманникига қараганда параллел операциялаи амалга ошириш мумкинлиги имкониятини борлиги ҳисобига программалаи юқори тезликда бажарилишини таъминлайди.

Кейинги буйруқни танлаш олдингисини бажариш билан бир вақтнинг ўзида рўй бериши мумкин ва буйруқларни танлаш вақтида протсессоми тўхтатиш шарт эмас. Операциялаи амалга оширишнинг бу усули бир хил тактлар сони ичида ҳар хил буйруқлаи бажарилишини таъминлашга йўл қўяди. Бу эса цикллар ва программалаинг критик участкаларини бажарилиш вақтини нисбатан осонроқ аниқлаш мумкинлигини беради. Кўпгина такомиллашган 8-разрядли МК ларни ишлаб чиқарувчилар Гарвард архитектурасини ишлатади. Бироқ, Гарвард архитектураси айрим программа протсесураларини амалга ошириш учун етарлича эгилувчан эмас деб ҳисобланади.

1.5.10 Командалар тизими

Ҳар бир команда битта 14 - разрядли сўздан иборат бўлиб, команда типини аниқловчи код операция (OPCODE) дан ва команда операциясини аниқловчи бир ёки бир неча операндлардан ташкил топади. Командаларнинг тўлиқ рўйхати 1 таблицида келтирилган.

Аккумулятор типдаги командалар ортогонал (симметрик) бўлиб, учта асосий группага бўлинади:

- ✓ Байт устида амал бажарувчи командалар;
- ✓ Бит устида амал бажарувчи командалар;
- ✓ Бошқариш командалари ва константалар билан амал бажарувчи командалар.

Қуйидаги жадвалда PIC16f873A микроконтроллерининг асосий характеристикалари кўрсатилган :

1-жадвал.

Микроконтроллёрларнинг хоссалари:	Паст энергия истеъмоли характеристикалари:
<p>Такт генераторининг ички ва ташқи режимлари</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прецизион ички генератор 4МГц, нобарқарорлик +/- 1% - энергия тежовчи ички генератор 37кГц - кварс ёки сопол резонаторни улашучун ички генератор режими <p>SLEEP энергия тежовчи режим</p> <p>PORTB чиқишларида дастурланадиган тортиладиган резисторлар</p> <p>Алоҳида генераторли WDT қуриқлаш таймери</p> <p>Паст вольтли дастурлаш режими (ISSP) (икки чиқишдан фойдаланган ҳолда) кетма-кетлик порти орқали платада дастурлаш</p> <p>Дастур коди ҳимояси</p> <p>BOR тармоқ кучланиши пасайиши бўйича тушириш</p> <p>ПОР тармоқ ёқили бўйича тушириш</p> <p>PWRT тармоқ ёқилишидаги таймер ва OST генераторини ишга тушириш таймери</p> <p>2.0В дан 5.5В гача тармоқ кучланишининг кенг диапазони</p> <p>Саноат ва кенгайтирилган ҳарорат диапазони</p>	<p>Энергия таъминоти режими:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 100нА @ 2.0В (тип.) <p>Иш режими:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 12МКА @ 32кГц, 2.0В (тип.) - 120МКА @ 1МГц, 2.0В (тип.) <p>ТМР1 таймери генератори:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1.2МКА, 32кГц, 2.0В (ўқишинга ким халакит берди) <p>Қўриқлаш таймери:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1МКА @ 2.0В (тип.) <p>Икки тезликли ички генератор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4МГц ёки 37кГц старт тезлигини танлаш - SLEEP режимидан чиқиш вақти 3Мкс @ 3.0В (тип.) <p>Периферия:</p> <p>Индивидуал йўналиш битлари билан киритиш\чиқаришнинг 16 канали</p> <p>Ёруғлик диодларини бевосита улаш иМКонини берувчи оқиб келиш\оқиб кетиш портларининг кучли нуқтали схемалари</p> <p>Аналог компьютерлари модули:</p> <ul style="list-style-type: none"> - икки аналог компьютер - таянч кучланишининг ички дастурланиш манбаи - таянч кучланишининг ички ва ташқи манбаи - компьютерларнинг чиқишлари микроконтроллёр чиқишларига

FLASH/EPROM катакларининг юқори чидамлилиги - FLASH дастурлар хотирасининг ўчириш\ёзиб олиш 100000 цикли - EPROM дастурлар хотирасининг ўчириш\ёзиб олиш 100000 цикли - FLASH/EEPROM хотира > 100 йил маълумотларни сақлаш даври	уланган бўлиши муМҚин TMP0: 8-разрядли таймер/ пределители билан дастурланадиган ҳисоблагич TMP1: 16-разрядли таймер/счётчик ташқи генератор билан TMP2: 8-разрядли таймер/ преддеталли ва постдеталли ҳисоблагич SSR модуль: - эгаллашга рухсат 16 бит - қиёслаш рухсати 16 бит - 10-разрядли SHIM Адресланган USART модуль
---	---

Назорат саволлари

1. Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш деганда нимани тушинасиз?
2. Технологик жараён нима?
3. Микропроцессор нима?
4. Микроконтроллерлардаги хотира қурилмалари ва уларнинг турлари.
5. Фон-Нейман архитектурасининг асосий устунлиги нимада?
6. Гарвард архитектурасининг Фон-Нейман архитектурасидан фарқи нимада?

Фойдаланилган адабиётлар руйхати

1. Ганиев С.К. «Электрон ҳисоблаш машиналари ва системалари» Тошкент 2015 йил.
2. Маъруза материаллари “Автоматиканинг микропроцессорли воситалари” доценти Ўлжаев Эркин. Тошкент 2018 йил
3. Assembler.
4. Нешумова.К.А. Электронные вычислительные машины и системы. 2005 год.
5. Знакомтесь Компьютер. Издательство «МИР». 1990.
6. www.referat.ru

2-мавзу: Вертуал моделлаштириш дастури “Multisim” моделлаштириш дастури. Дастурда турли қийинликдаги схемалар йиғиш ва моделлаштириш

Режа

1. Вертуал лаборатория ишлари таркиби
2. Тажриба ишларини ташкил этиш.
3. “Начала Электроники” дастурий комплексининг қисқача тавсифи.
4. Дастурнинг ишлатилиш мақсади ва умумий хусусиятлар
5. Қурилмага бўлган техник талаблар.
6. Ишчи ойнанинг таркиби ва мажмуа билан ишлаш тамойиллари
7. Ишчи ойнанинг таркиби ва мажмуа билан ишлаш тамойиллари.
8. Конструктор деталларининг панели.
9. Бошқарув панелидаги тугмалар вазифаларининг таснифи.

Таянч сўзлар: Вертуал моделлаштириш, “Начала Электроники” кибернетика, автоматика, ишлаб чиқариш жараёни, технологик жараён, бошқариш, ростлаш, регулятор, ЭҲМ, компьютер, микропроцессор, команда, алгоритм, операция, принцип

2.1 Вертуал лаборатория ишлари таркиби

Ҳозирги пайтда замонавий педагогика шундай соҳага айландики, бу соҳани янги педагогик ва компьютер технологияларисиз тасаввур қилиб бўлмайди. Шу билан бир қаторда бу соҳанинг ривожланиш суратлари кун сайин ўзгариб, янги-янги усуллар, ўқитиш услублари яратилмоқдаки, уларнинг тадбиқи таълим сифатини оширишга олиб келмоқда.

Назарий билимларни мустақамлаш учун деярли барча электроника ва микроэлектроника фанларида амалий ва лаборатория машғулотлари мавжуд. Аммо мазкур лаборатория машғулотлари назарий билимларнинг барча жабҳаларини қамраб ололмайди. Шунинг учун амалда фақат амалиётда жуда зарур бўлган назарий билимлар жиҳатларининг амалиётини лаборатория ишларида қўйиш зарур бўлади.

Ҳозирги мавжуд анъанавий ўқитиш тизимида реал лаборатория машғулотларини бажаришда маблағ билан таъминлаш қийинлиги, иккинчи томондан лаборатория ишларини бажаришда ишлатилаётган асбобларни янгилаб туриш талаб этилади. Бу муаммоларни ечиш учун ўқитишнинг янги усулларини жорий қилиш кераклигини, жумладан "**вертуал**" лабораториялар ташкил қилиш керак.

Бугунги кунда **вертуал** лабораторияларни яратишнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, улар қўйидагилар:

- ✓ Визуал дастурлаш тиллари ёрдамида;
- ✓ Бошқа (skript) дастурлаш имконияти бўлган амалий дастурлар ёрдамида (икки ўлчамли Macromedia Flash уч ўлчамли 3D Studio MAX,);
- ✓ LabView, Multisim Crocodile Technology ва шунга ўхшаш махсус компьютер ва лаборатория қурилмаларини боғловчи дастурлар ёрдамида.

Вертуал лаборатория ишлари ёрдамида лаборатория машғулотларини олиб бориш тартиби реал лаборатория машғулотлариникидан бир оз фарқ қилади. Бу фарқ лаборатория ишларининг **вертуаллиги**, компьютердан фойдаланиш кераклиги, кўп марта такрорланиш имконияти борлиги, бир машғулот давомида бир эмас бир нечта ишларни бажаришга бемалол вақт етиши билан белгиланади.¹

2.2 Тажриба ишларини ташкил этиш.

Ҳозирги вақтда **вертуал** лабораторияларни яратиш, ўқув жараёнига киритиш ва мукамаллаштириш эртанги кун технологияси эмас, балки, бугунги кунда бажарилиши зарур бўлган вазифага айланиб бормоқда.

“Начала Электроники”, “Multisim” ва “Crocodile Technology” дастурларида моделлаш ва натижаларни олиш ўзининг тезкорлиги ва қулайлиги билан ажралиб туради. Лекин тўғри натижалар олиш учун фойдаланувчи дастур билан ишлаш қоидалари ва усулларини ўзлаштирган ва уларни электрон схемалардаги жараёнларни ўрганиш ва тадқиқ қилиш учун қўллаш кўникмаларига эга бўлиши керак. Бунинг учун эса ҳар бир дастурнинг камчилик ва афзалликлари ҳақида тўлиқ маълумотга эга бўлиши керак. Юқорида келтирилган электрон дастурларни солиштириш, уларни схемотехника фанини бўлимларини ўтишда фойдаланиш имкониятларини кўриб чиқиш учун кичик бир масалани ечиб бу дастурларнинг имкониятларини кўриб чиқайлик.²

2.3 “Начала Электроники” дастурий комплексининг қисқача тавсифи.

Персонал компьютердан фойдаланиш анъанавий ўқув лабораторияларига альтернатив - **вертуал** лабораторияларнинг яратилишига олиб келди. **Вертуал** лаборатория, умуман олганда, тадқиқотчининг реал лабораториядаги ҳаракатларини (ишини) имитация қилувчи интерфейсга эга бўлган сонли ҳисоблаш дастуридир. Юқори тезкорлик ва катта ҳажмдаги хотирага эга бўлган замонавий шахсий компьютерларда ҳисоблашларнинг сонли усуллари ёрдамида мураккаб моделларни ҳам аниқлиги реал объектларда ўтказиладиган тажрибаларда

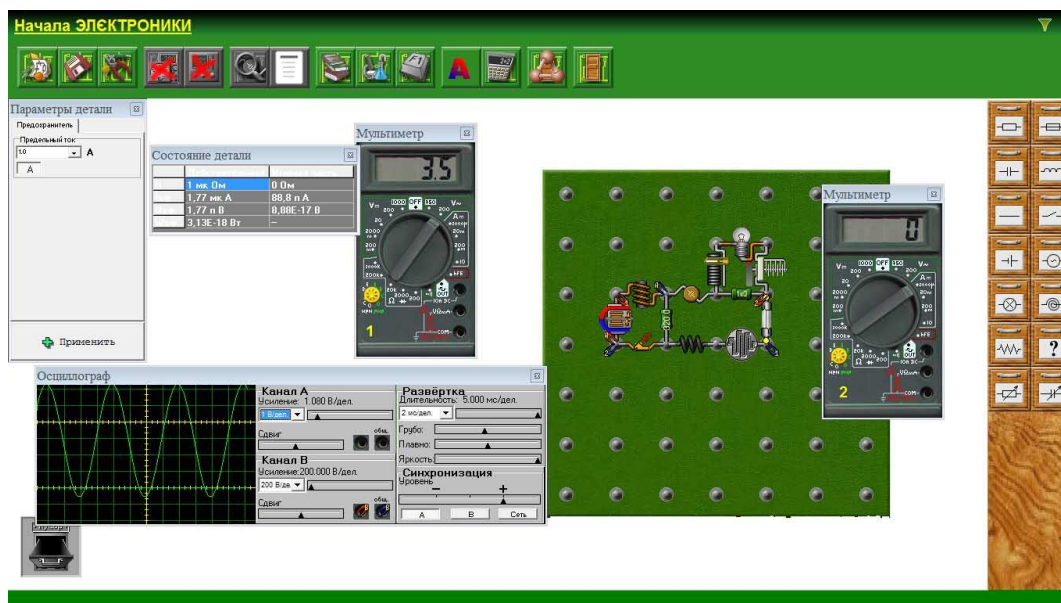
¹ Кардашев Г.А. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств Г.А.Кардашев. –М.: Горячая линия - Телеком, 2002.–260с.

² www.ni.com/russiaMultisimTM. User Guide, 2011.

олинадиган натижаларнинг аниқлигидан қолишмайдиган аниқликда тадқиқ қилиш мумкин.

Электротехника ва электроникани ўрганиш жараёни схемаларни таҳлил ва тадқиқ қилиш билан боғлиқ. Ушбу жараёни компьютер максимал даражада енгиллаштириши керак. **Вертуал** муҳит компьютерда электр ва электрон схемалар устида тажрибалар ўтказиш учун етарли шароитлар яратилган лабораторияни амалга ошириши ва олинадиган натижаларнинг аниқлиги реал шароитларда олинадиган натижалар аниқлигидан қолишмаслиги керак.

Моделлаш реал жараёнга максимал даражади яқинлаштирилган бўлиши, яъни, схемани тузиш, унга ўлчаш приборлари ва осциллографни улаш, схема элементларининг параметрларини ҳамда ишлаш режимларини ўрнатиш ва натижаларни олиш жараёнларини ўз ичига олиши керак. Фойдаланувчига бундай имкониятларни берувчи дастурлар сафи ҳозирги кунга келиб анча кенгайиб қолди. Илк яратилган дастурлардан бошлаб то ҳозиргачам, дастурлар чуқур мукамаллаштирилди. Булар Начала Электроники, Electronics Workbench, Crocodile Technology 3D, Proteus каби дастурлардир. Бу дастурлар ўзига юклатилган вазифани камчиликларсиз бажаради, келинг буларни кўриб чиқамиз.



1-расм

Начала Электроники дастури – компьютерда **вертуал** электрон лаборатория бўлиб ҳисобланади. Унга асос қилиб профессионал моделлаш дастури PSPICE олинган бўлишига қарамасдан Начала Электроники дастури максимал даражада қулай интерфейсга эга. Унда амперметр, вольтметр, мультиметр, генератор ва осциллограф каби таниш приборларнинг мавжудлиги тадқиқот жараёнининг табиий ва тушунарли бўлишини таъминлайди. Дастурнинг таркибида замонавий приборларнинг мавжудлиги фойдаланувчига оддийдан бошлаб жуда мураккаб тажрибаларни ўтказиш имкониятини беради. Начала Электроники дастурининг бош ойнаси 1-расмда келтирилган. Дастурнинг интерфейси

шу қадар дўстона қилиб яратилганки унда асбоблар панелида ҳар бир тугмача фақат бир амални бажаради. Элементлар панелини оддий картотека кўринишида бажарилганлиги фойдаланувчига жуда катта қулайлик яратиш билан бир вақтда ишлаш учун жуда тушинарлидир.

2.4 Моделлаш дастурининг таркиби.

Фан ўрта ва ўрта махсус ўқув муассасалари талабаларга ва ўқитувчиларга физика фанининг “Электр ва электротехника” бўлимига ёрдамчи қуролма, дастур сифатида тавсия этилади. Бу ўз навбатида ўқитишнинг классик схемасига қўшимча булиб назарий материалларни ўзлаштириш учун ва физика лабораторияларида тажрибалар учун амалий қўлланма бўлиб хизмат қилади.



2- расм. Элементлар панели

Ушбу дастур электрон конструктор бўлиб, монитор экранида электр схемасини йиғиш процессини намоён этади, ва схеманинг ўзига ҳос томонларини тадқиқ этади ҳамда реал физик эксперимент жараёнида ўлчангандек электр катталикларини ўлчашни бажаради.

2.5 Маҳсулотнинг ишлатилиш мақсади ва умумий хусусиятлар

Маҳсулот ўрта ва ўрта масус таълим муассасаларидаги ўқувчилар (ҳамда ўқитувчилар)га, физика курсининг “Электр қисми”ни ўрганиш учун мўлжалланган. У ўқитишнинг классик схемаси, яъни мавзунинг назариясини ўзлаштириш ва физик(реал) лабораторияда тажриба амалиёти кўникмаларини шакллантириш каби жараёнларни мутаносиб ҳолда тўлдиради.

Ушбу дастур монитор экранида электр схемаларини йиғиш жараёни, уларнинг иш фаолияти хусусиятларини тадқиқ қилиш, электр катталикларни ўлчашни худди реал физика тажрибасидагидек амалга ошириш имитациясини вужудга келтириш имконини берувчи электрон конструктор ҳисобланади.

Ушбу дастур ёрдамида қуйидагиларни бажариш мумкин:

- ўтказгичлар қаршилиги уларнинг материали, узунлиги ва кўндаланг кесимига боғлиқлигини ўрганиш;

- ўзгармас ток қонунларини – занжирнинг бир қисми учун Ом қонуни ва тўлиқ занжир учун Ом қонунини ўрганиш;
- ўтказгичлар, конденсаторлар ва индуктив ғалтакларни кетма-кет ва параллел улашни ўрганиш;
- сақлагичларнинг электрон схемаларида ишлаш тамойилини ўрганиш;
- электр иситиш ва ёритиш мосламаларида иссиқлик энергиясини ажралиб чиқиш қонуни, ток манбайининг юклама билан мослашувини ўрганиш;
- замонавий ўлчов воситалари (мултиметр, икки каналли осциллограф) ёрдамида электрон схемалардаги ток ва кучланишни ўлчаш тамойиллари билан танишиш, ўзгарувчан ток кўринишини алоҳида деталларда, ундаги ток ва кучланиш силжишини кузатиш;
- ўзгарувчан ток занжирида сиғим ва индуктив қаршиликнинг юзага келиши, унинг генератор частотаси ва деталлар номиналига боғлиқ эканлигини ўрганиш;
- ўзгарувчан ток занжирида қувватнинг ажралиб чиқишини ўрганиш;
- кетма-кет ва параллел уланган тебраниш контури занжирида резонанс ходисасини тадқиқ қилиш;
- номаълум детал параметрларини аниқлаш;
- ўзгарувчан ток занжирлари учун электр филтрлар ҳосил қилиш тамойилини тадқиқ қилиш.

Шунингдек, конструктордан унинг имкониятлари доирасида ўқувчиларнинг бошқа мустақил ижодий иши вазифаси бажариш учун ҳам фойдаланиш мумкин.

Комплекснинг асосий хусусиятларидан бири бу реал физик жараённи максимал имитациясини ҳосил қилишдир. Ушбу мақсад учун масалан, куйидагилар кўзда тутилган:

- конструктор деталлари ва ўлчов асбобларининг тасвири схематик тарзда эмас, балки “асли” кўринишида берилган;
- қаршиликдан оқиб ўтаётган электр токининг номинал қуввати ошиб кетса, қаршилик “куяди” ва қорайган кўринишга эга бўлади;
- лампочка ва электр иситиш мосламаси номинал қувватда ёнишни бошласа, уларда ёйилаётгандан қувват ўзининг ишчи қийматидан ошиб кетганида эса “куйиб кетади”;
- конденсаторда ишчи кучланишнинг ошиб кетиши унинг “ишдан чиқиши”га сабаб бўлади;
- сақлагичдан оқиб ўтаётган ишчи номинал ток ошиб кетса ҳам у “куйиб кетади”;
- кўплаб операциялар ва уларнинг натижалари овозли эффект билан содир бўлади.

Бу ўрганувчининг ўз хатолари натижаларини ўз кўзи билан кўриши, у ёки бу омадсиз тажрибанинг сабабларини ўрганиши ва схемани дастабки таҳлилининг зарурий кўникмаларини ўзлаштириши учун амалга оширилади.

Дастурдан фойдаланиш учун Windows системасида ишлашнинг бошланғич кўникмалари етарли.

2.6 Қурилмага бўлган техник талаблар:

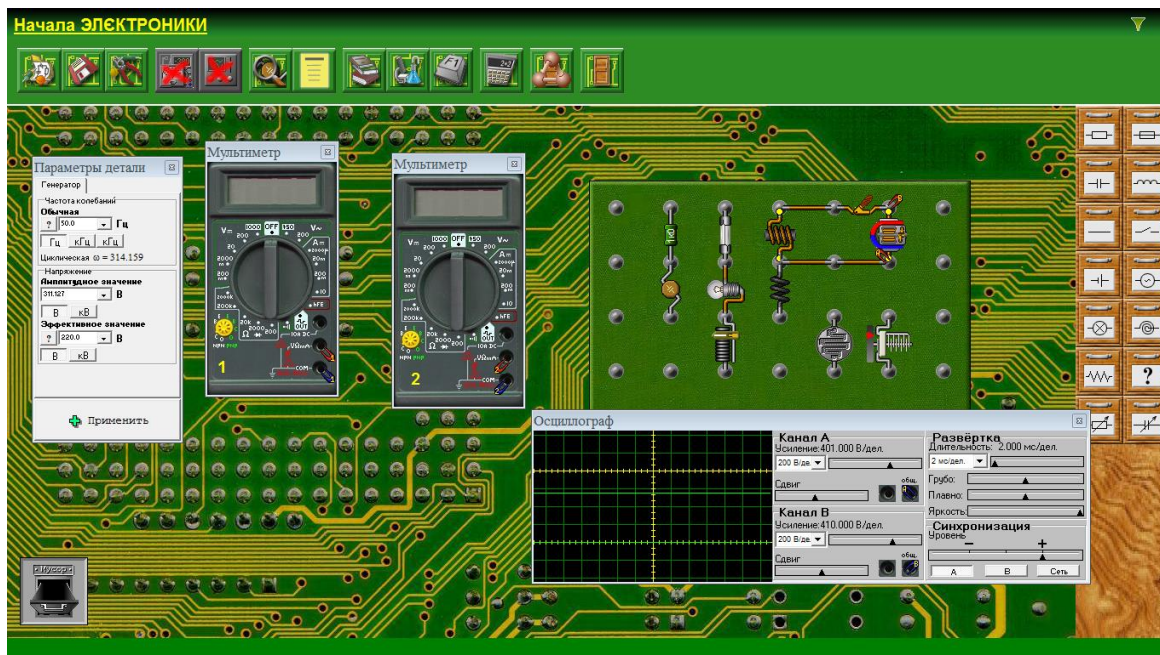
Дастурнинг тўғри ишлаши учун компьютерга қўйиладиган талаблар:

- Pentium процессори (ёки унинг аналоги)
- 8 Мб ОЗУ ва ундан кўп;
- Тиниқлик даражаси 800x600 дан кам бўлмаган монитор ва 65 минг рангдан кам бўлмаган тусликка эга бўлган видеокарта;
- Операцион тизим: Windows 95, Windows 98 ёки Windows NT;
- Овоз эффектларини таъминлаш учун овоз платаси;
- “сичқонча” манипулятори.

2.7 Ишчи ойнанинг таркиби ва мажмуа билан ишлаш тамойиллари

Дастур ишга туширилганда монитор экранида қуйидагилар акс этади:

- электр схемаларини йиғиш ва таҳлил қилиш мумкин бўлган, контактли майдонларга эга бўлган монтаж столи (экран марказида);
- электр элементларини ўзига жамловчи деталлар панели (экраннынг ўнг қисмида);
- куйган ва кераксиз деталларни ташлаб юбориш мумкин бўлган “ахлат қутиси” (у экраннинг чап пастки қисмида жойлашган);
- ёрдамчи аппаратларни чақириш учун тугмали дастур бошқарувчи панел (экраннынг юқори қисмида жойлашган 3- расм);
- изоҳлар панели (экраннынг пастки қисмида).



3- рasm

2.8 Ишчи ойнанинг таркиби ва мажмуа билан ишлаш тамойиллари

МОНТАЖ СТОЛИ

Монтаж столи турли хил электр схемаларини йиғиш учун электр деталлари "припаиваются" $7 \times 7 = 49$ контактли майдонга эга жамланма ҳисобланади. Ҳар қандай детал фақатгина икки қўшни контакт майдонлари орасида вертикал ёки горизонтал ҳолатда жойлашиши мумкин.

Деталларнинг контакт майдон билан боғланиш нуқталарига ўлчов асбобларининг “шуп”ларини улаш мумкин. Конструктор жамланмасидан детал танлаш ва уларни ишчи столда “пайка”си “сичқонча” манипулятори орқали амалга оширилади. Бу худди Windows – дастурларидаги стандарт усул билан – керакли деталнинг устига “сичқонча”ни олиб келиб, (курсор пинцет кўринишини олади) кейин “сичқонча”нинг чап тугмаси босилиб кўйиб юборилмаган ҳолда монтаж столининг керакли жойига кўчирилади. Чап тугма кўйиб юборилгандан кейин детал кўрсатилган жойга ўрнашади. Зарур бўлмаган ва “бузилган” деталларни ҳам худди шундай усул билан “ахлат қутисига” ташлаш мумкин.

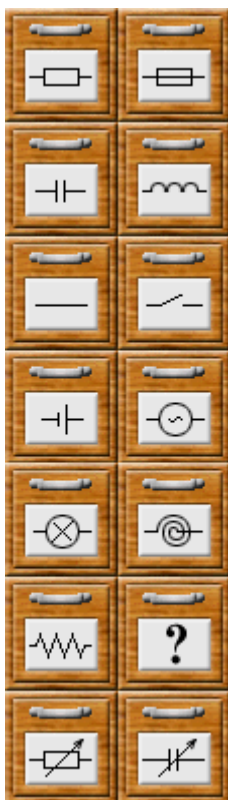
Столдан детални бошқа усул билан ҳам олиб ташлаш мумкин. Детал устига “сичқонча”нинг ўнг тугмаси босилади ва шунда “Выбросить деталь” деган ёзувли ойна пайдо бўлади. Буйруқ тасдиқлангандан сўнг (тугма босилиши) детал корзинага улоқтирилади.

Корзинага эмас, монтаж столининг ташқарисига “улоқтирилган” деталлар монтаж столининг пастки қисмига йиғилади.

Столда бир вақтнинг ўзида ҳам ўзгарувчан, ҳам ўзгармас ток манбаи мавжуд бўла олмайди!!!!.

2.9 Конструктор деталларининг панели

Конструкторда навбатдаги деталлардан фойдаланиш мумкин:



- **резистор** (қаршилиги (Ом) ларда ва қуввати (Ватт) ларда эканлиги билан характерланади, қувват ошиб кетса “куяди”);
- **сақлагич** (“предохранитель” максимал ишчи ток билан характерланади, у ошиб кетса “куяди”);
- **конденсатор** (сиғими (Фарадларда) ва ишчи кучланиш билан характерланади, кучланиш ошиб кетганида ишдан чиқади);
- **индуктив ғалтак** (индуктивлиги билан характерланади (Генриларда) жуда қичик актив қаршиликка эга);
- **монтаж сими** (жуда қичик қаршиликка эга);
- **ўчиргич** (икки ҳолат “очик” ёки “ёпиқ” билан характерланади);
- **қувват манбаи элементи** (қутблилиги, ЭЮК (Волтларда) ва ички қаршилик Ом лар билан характерланади);
- **синусоидал кучланиш генератори** (ўзгарувчан кучланишнинг амплитудаси ва частотаси билан характерланади);
- **лампочка** (ишчи кучланиш (Волтларда), ишчи ток (миллиамперларда) ёки қувват (Ваттларда) билан характерланади, улар ортиб кетса “куяди”)
- **электронагреватель** ишчи кучланиш ва қуввати билан характерланади, кучланиш ошиб кетганида ишдан чиқади;
- **реальный проводник** қандай материалданлиги, узунлиги ва кесим юзаси билан характерланади;
- **неизвестная деталь** (может быть резистором, конденсатором, катушкой, батареей или генератором);
- **реостат** (ўзгарувчан қаршилик (Ом) ларда ва қуввати (Ватт)
- **ўзгарувчан конденсатор** ((сиғими (Фарадларда) ва ишчи кучланиш билан характерланади, кучланиш ошиб кетганида ишдан чиқади);

2.10 Бошқарув панелидаги тугмалар вазифаларининг таснифи



Файлдан схемани юклаб олиш.

Тугма аввал “Сохранить схему как...” буйруғи билан хотирага сақланган схемали файлларни сақловчи папка ойнасини очади. Керакли схемага эга файлни танлаб, уни стандарт усул билан ҳам очиш мумкин. Бу эса схемани монтаж столида тайёр ҳолда пайдо бўлишига олиб келади.



Сохранить схему как...(Схемани ... деб сақлаш)

Тугма схема сақланаётган файлга ном бериш талаб қилинадиган ойнани очади, керак бўлса сақлаш учун маълум бир папка танланади. Монтаж столида схема қолади. Кейинчалик, сақланган схема монтаж столига “Загрузить схему из файла” буйруғи билан чақирилиши мумкин.



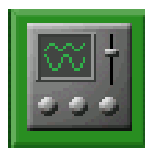
*Очистить монтажный стол
(Монтаж столини тозалаш)*

Тугма монтаж столида йиғилган схемани ўчиради. Операция тасдиқлангандан сўнг схема қайтариб бўлмас даражада ўчирилади!



Получить мультиметр (мультиметрни олиш)

Тугманинг босилиши ишчи столда “Мултиметр” ўлчаш асбобини пайдо бўлишига олиб келади. Бир вақтнинг ўзида 2 дан ортиқ мултиметрни ишлатишнинг иложи йўқ. Мултиметрни стандарт усул – яъни ўнг юқори бурчакда жойлашган x тугмаси билан олиб ташлаш мумкин.



Получить осциллограф (осциллографни олиш).

Тугманинг босилиши икки каналли осциллографни пайдо бўлишига олиб келади.



Показать/Спрятать окно "Параметры детали" (Ойнани кўрсатиш/яшириш "Детал параметрлари")

Тугма танланган элементни параметрларини кўришингиз ва ўзгартиришингиз мумкин бўлган барча параметрлар “Параметры детали” ойнасини кўрсатади ёки яширади. Бир қисмини танлаш сичқончани кўрсатгичини устига қўйинг (у пинцет шаклини олади) ва чап сичқонча тугмасини босиш орқали амалга оширилади. Танланган элемент сарик белгилар билан белгиланади. Сиз параметр қийматларини икки усулда ўзгартиришингиз мумкин: уларни очиш рўйхатидан танланг, параметр қиймати ойнасининг ўнг томонидаги Т тугмасини босгандан сўнг ёки клавиатурадан қийматни белгилашингиз мумкин (бунинг учун аввал очиладиган рўйхатни очишингиз керак).

“Параметры детали” ойнаси автоматик равишда экранда чап томонидаги “тугмачани” босиб ўтиб пайдо бўлади.



**Показать/Спрятать окно "Состояние детали".
“Элемент ҳолати” ойнасини кўрсатиш / яшириш.**

Тугма қаршилиқнинг ҳақиқий ва мавҳум қисмларини, ток, кучланиш ва қувватни маълум бир вақтнинг ўзидаёқ сарфланишини кўришингиз мумкин бўлган “Состояние детали” ойнасини кўрсатади ёки яширади. Ушбу ойна ўқитувчи томонидан бажарилаётган ишларнинг нусхаларини тузиш ва мониторинг қилиш учун мўлжалланган. Шунинг учун, бу тугма фақат дастурни “учителя” режимида (E.EXE/teacher) бошлаганингизда назорат панелида пайдо бўлади. Бунинг сабаби, талаба муаммоларни ҳал қилиш учун оддий усулдан фойдалана олмади, лекин унга берилган воситалар билан ҳақиқий ўлчовларни амалга ошириш орқали буни амалга оширади!



Язык (Тил)

Ушбу тугма тизим маълумотномаси, амалиёт ишлари таснифи ва электр қисми учун маълумотнома матнларининг тилини танлаш мумкин бўлган ойнани очади.



Справочник по электричеству (қисми бўйича маълумотнома)

Тугма ушбу курс бўлимига оид қисқача таърифлар яъни формула, иллюстрация ва мисоллардан тузилган, маълумотнома материалларига эга ойнани очади.



Лабораторные работы.

Тугма ўрганувчиларга бажариш учун тавсия қилинадиган амалиёт машғулоти таснифи келтирилган ойнани очади. Машғулотларда қисқача назария, бажариш услубияти, ўтказилиши зарур бўлган ўлчаш ва ҳисоблаш бўйича кўрсатмалар, шунингдек материални ўзлаштирилишини баҳолаш учун назорат саволлари ўтилади.



Как работать с программой? (Дастур билан қандай ишлаш керак?)

Ушбу тугма дастур билан ишлаш қоидалари таснифига эга маълумотномали ойнани очади.



Калькулятор Windows.

Кнопка вызывает стандартный калькулятор Тугма Windowsнинг стандарт калкуляторини чақиради.



О программе (Дастур ҳақида)

Кнопка отображает сведения об авторах данного программного продукта. Тугма ушбу дастурий таъминотни муаллифлари ҳақида маълумот беради.



Выход из программы (Дастурдан чиқиш)

Ушбу тугманинг босилиши дастур билан ишлашни тўхтатишига олиб келади. Дастур монтаж столида мавжуд электр схемани хотирага сақлашни сўрайди. ***Агар у хотирага сақланмаган бўлса схема йўқотилади!***

ИШЧИ ОЙНАНИНГ ТАРКИБИ ВА МАЖМУА БИЛАН ИШЛАШ ТАМОЙИЛЛАРИ

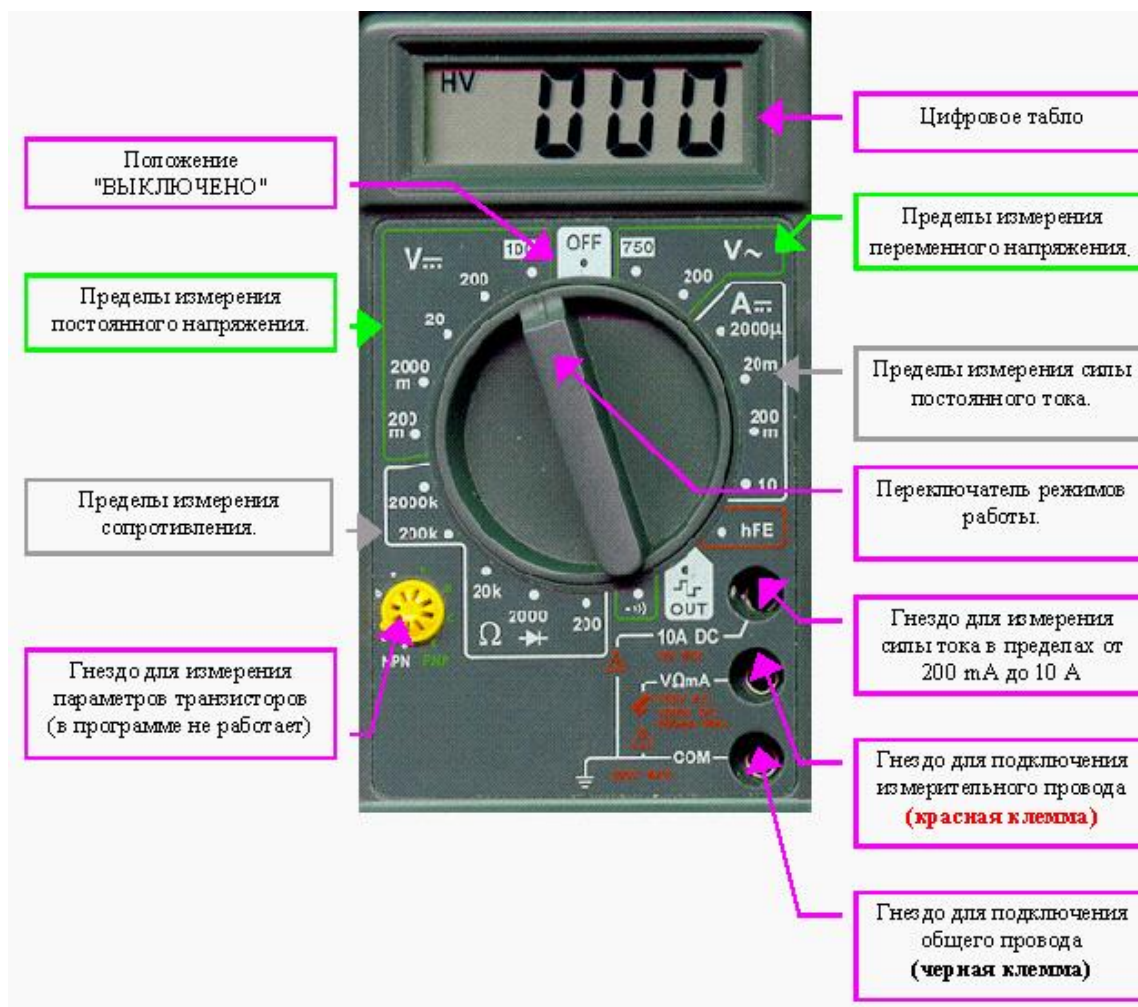
ИЗОҲЛАР ПАНЕЛИ

Изоҳлар панелига деталлар ҳақида маълумот ва бошқарув панелидаги тугмаларнинг вазифаси тўғрисида маслаҳатлар чиқарилади. Ушбу ахборот “**мыши**” кўрсаткичининг мос элементларига ўрнатилганиданг сўнг пайдр бўлади

Рақамли мултиметр

Мултиметрнинг умумий кўриниши ва деталларининг вазифаси

Расмда мултиметрнинг умумий кўриниши келтирилган:



Расмда бошқарув элементларининг жойлашуви ва мултиметрни электрон схемага улаш учун “гнездо”лар кўрсатилган. Иш режими ва ўлчаш чегаралари “сичқонча” манипуляторининг мос чегаралари белгилари устига “босилиш”и билан алмаштирилади (кўрсаткич чегара устига олиб келинганида кўл кўринишига ўтади).

РАҚАМЛИ МУЛТИМЕТР

МУЛТИМЕТР БИЛАН ИШЛАШ ҚОИДАЛАРИ

1. Мултиметр экран (ишчи стол)га дастур ойнасининг юқори панелидаги “Получить мультиметр” тугмаси билан чақиради. Ушбу тугманинг навбатдаги босилиши иккинчи асбобни чақиради (шу билан бирга тугманинг қайта босилиши имконияти йўқолади). Асбобни олиб ташлаш учун мултиметрнинг ўнг юқори бурчагида жойлашган х тугмасини босиш керак. Асбоб барча қистиргич(зажим)лари билан йўқолади.

2. Мултиметрнинг тадқиқ қилинаётган схемага уланиши унинг керакли нукталарига умумий (тўқ кўк) ва ўлчовчи (қизил) қистиргичларни мос “гнездо”ларга боғланиши орқали амалга оширилади. Асбобни боғловчи ўтказгичлари монтаж столини тўсиб қўймаслиги учун экранда кўрсатилмайди.

Тадқиқ қилинаётган схемага мосламани улаш учун қуйидагиларни бажариш керак:

- “сичқонча” кўрсатгичини мосламанинг керакли қистиргичига ўрнатиш;
- “сичқонча”нинг чап тугмасини босиб, ушлаб туриш;
- қистиргични схеманинг керакли нуқтасига тортиб олиб (тугмани қўйвормаган ҳолда) келиб, “сичқонча” тугмасини қўйиб юбориш зарур.

Агар ишлаш жараёнида қистиргичларни схеманинг бошқа жойларига ўташиш керак бўлса худди ўша амалиёт амалга оширилади. Қистиргични мосламанинг майдонига олиб келиниши уни автоматик тарзда мултиметрнинг мос “гнездо”сига “парковка” қилишига олиб келади.

3. Мосламанинг иш решимини алмаштириш “сичқонча” кўрсатгичини унинг панелидаги мос нуқтага олиб келиниши ва чап тугмаси босилиши билан амалга оширилади. Мултиметрнинг иш режимини ўтказувчи белгиланган позицияга бурилади.

4. Мосламанинг рақамли таблосида ўлчанаётган катталиқ (ток, кучланиш, қаршилиқ) танланган ўлчаш чегарасида кўрсатилган ўлчов бирлигида, сон қийматида намоён бўлади. Агар таблонинг чап қисмида -1 ёниб турган бўлса, бу ўлчанаётган катталиқ қиймати танланган ўлчаш чегарасининг максимумидан ошиб кетганлигини англатади. Мосламани бочқа чегарага ўтказиш талаб қилинади.

5. Сиз иш учун бир пайтда иккита: 1 ва 2 рақамга эга мултиметрларни ишлатсангиз бўлади. Мосламанинг қистиргичлари ҳам мос номерларга эга бўлади. Мосламалар бир пайтнинг ўзида ёки мустақил равишда ишлаши мумкин. Масалан, тадқиқ қилинаётган схеманинг турли қисмларида биринчи мослама билан кучланишни ўлчаш мумкин, иккинчи билан эса – токни.

РАҚАМЛИ МУЛТИМЕТР **МУЛТИМЕТР ЁРДАМИДА ЎЛЧАШ**

Мултиметр қуйидагиларни ўлчаш имкониятини беради:

- ўзгармас ва ўзгарувчан токни;
- ўзгармас ток кучини;
- ўзгармас ток занчири қисмларининг қаршилигини;
- товушли сигнализация орқали контактнинг мавжудлигини.

Кучланишни ўлчаш

Ўрганилаётган занжир қисмидаги кучланишни ўлчаш учун қуйидагиларни назарда тутиш керак:

- Вольтметр кучланиш ўлчанаётган занжир қисмига доим параллел уланади (реал вольтметр нотўғри уланганда ишдан чиқиши мумкин!);

- Занжирда қандай ток оқаяпти – ўзгармасми ё ўзгарувчанми? Иш режимини ўтказувчини мос позицияга ўрнатиш керак бўлади;
- Волтметр ўзгарувчан кучланишнинг эффектив қийматини кўрсатади;
- Волтметр ўзгармас кучланишларни ўлчаганда унинг қийматини кутбини ҳисобга олган кўрсатади – агар ўлчанаётган қистиргичда потенциал умумийдагидан кичик бўлса, таблода “минус” белгиси пайдо бўлади;
- Ўзгармас кучланиш ўлчаш чегаралари: 1000 В, 200 В, 20 В, 2000 мВ, 200 мВ.
- Ўзгарувчан кучланиш ўлчаш чегаралари: 750 В, 200 В.
- Мосламанинг кириш қаршилиги волтметр режимида 1 Мом га тенг.

2.11 Вертуал лабораторий ишлари

Ҳозирги пайтда замонавий педагогика шундай соҳага айландики, бу соҳани янги педагогик ва компьютер технологияларисиз тасаввур қилиб бўлмайди. Шу билан бир қаторда бу соҳанинг ривожланиш суратлари кун сайин ўзгариб, янги-янги усуллар, ўқитиш услублари яратилмоқдаки, уларнинг тадбиқи таълим сифатини оширишга олиб келмоқда.

Назарий билимларни мустаҳкамлаш учун деярли барча электроника ва микроелктроника фанларида амалий ва лаборатория машғулотлари мавжуд. Аммо мазкур лаборатория машғулотлари назарий билимларнинг барча жабҳаларини қамраб ололмайди. Шунинг учун амалда фақат амалиётда жуда зарур бўлган назарий билимлар жиҳатларининг амалиётини лаборатория ишларида қўйиш зарур бўлади.

Ҳозирги мавжуд анъанавий ўқитиш тизимида реал лаборатория машғулотларини бажаришда маблағ билан таъминлаш қийинлиги, иккинчи томондан лаборатория ишларини бажаришда ишлатилаётган асбобларни янгилаб туриш талаб этилади. Бу муаммоларни ечиш учун ўқитишнинг янги усулларини жорий қилиш кераклигини, жумладан "**вертуал**" лабораториялар ташкил қилиш керак.

Бугунги кунда **вертуал** лабораторияларни яратишнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, улар қўйидагилар:

- ✓ Визуал дастурлаш тиллари ёрдамида;
- ✓ Бошқа (skript) дастурлаш имконияти бўлган амалий дастурлар ёрдамида (икки ўлчамли Macromedia Flash уч ўлчамли 3D Studio MAX,);
- ✓ LabView, Multisim Crocodile Technology ва шунга ўхшаш махсус компьютер ва лаборатория қурилмаларини боғловчи дастурлар ёрдамида.

Вертуал лаборатория ишлари ёрдамида лаборатория машғулотларини олиб бориш тартиби реал лаборатория машғулотлариникидан бир оз фарқ қилади. Бу фарқ лаборатория ишларининг **вертуаллиги**, компьютердан фойдаланиш кераклиги, кўп марта такрорланиш имконияти борлиги, бир

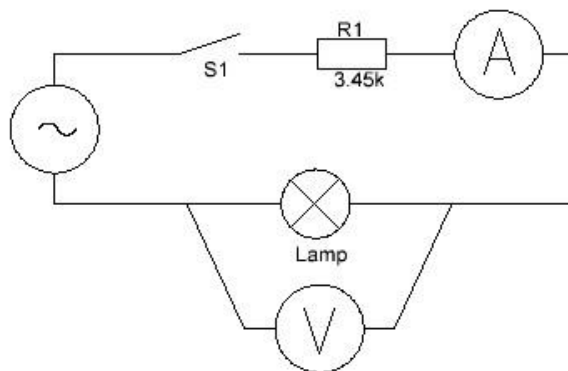
машғулот давомида бир эмас бир нечта ишларни бажаришга бемалол вақт йтиши билан белгиланади.³

2.12 Тажриба ишларини ташкил этиш.

Ҳозирги вақтда **вертуал** лабораторияларни яратиш, ўқув жараёнига киритиш ва мукамаллаштириш эртанги кун технологияси эмас, балки, бугунги кунда бажарилиши зарур бўлган вазифага айланиб бормоқда.

“Начала Электроники”, “Multisim” ва “Crocodile Technology” дастурларида моделлаш ва натижаларни олиш ўзининг тезкорлиги ва қулайлиги билан ажралиб туради. Лекин тўғри натижалар олиш учун фойдаланувчи дастур билан ишлаш қоидалари ва усулларини ўзлаштирган ва уларни электрон схемалардаги жараёнларни ўрганиш ва тадқиқ қилиш учун қўллаш кўникмаларига эга бўлиши керак. Бунинг учун эса ҳар бир дастурнинг камчилик ва афзалликлари ҳақида тўлиқ маълумотга эга бўлиши керак. Юқорида келтирилган электрон дастурларни солиштириш, уларни схемотехника фанини бўлимларини ўтишда фойдаланиш имкониятларини кўриб чиқиш учун кичик бир масалани ечиб бу дастурларнинг имкониятларини кўриб чиқайлик.⁴

Бизга 2.5 В кучланишга ва 125 мВт қувватга эга бўлган лампочка берилган бўлувчи қаршилик орқали шу лампочкани 220 В кучланишга эга бўлган занжирга улаш масаласини кўриб чиқайлик. Бизга бўлувчи қаршиликдан бошқа ҳамма нарса маълум демак биз бўлувчи қаршиликни топсак масала ечилади. (22 –расм)



22-расм. Уланиш схемаси

Масалани ечиш жуда осон

$$U_{\text{ум}} = U_{\text{R}} + U_{\text{лам}}$$

$$U_{\text{R}} = U_{\text{ум}} - U_{\text{лам}} = 220 - 2,5 = 217,5\text{В}$$

³ Кардашев Г.А. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств Г.АКардашев. –М.: Горячая линия - Телеком, 2002.–260с.

⁴ www.ni.com/russiaMultisimTM. User Guide, 2011.

Занжирникетмакетуланганиниҳисобгаолсак,ҳанжирнингҳарбирэлемен тиданўтадигантокнингқийматиўзгармасбўладивашунгаасосанлампочкаданў таётгантокнингқийматиникаршилиқданўтаётгантокбиланбирхилва

$$I = \frac{W_{\text{лам}}}{U_{\text{лам}}} = 50\text{мА}$$

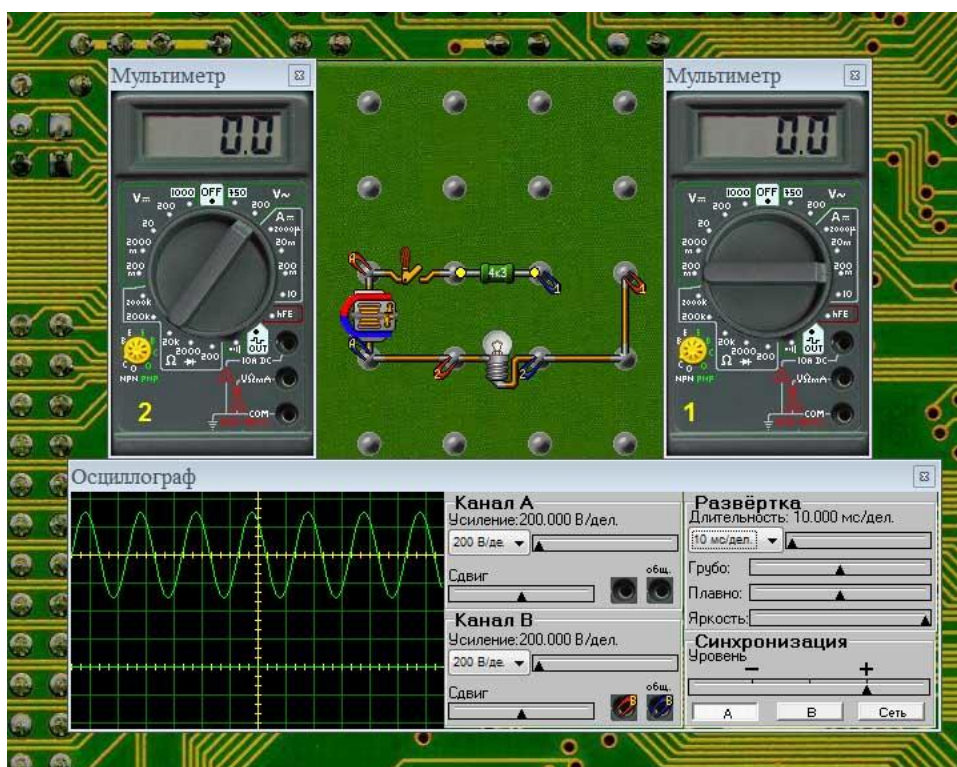
Демак бизга занжирдан ўтаётган ток маълум, қаршилиқка тушаётган кучланиш маълум ва улар ёрдамида қаршилиқнингқийматини топиш осону

$$R = \frac{U_{\text{лам}}}{I} = 4.35\text{кОм}$$

Демак бизга номаълум булган қаршилиқни топдик энди шу жараённи **вертуал** дастурлар ёрдамида моделлаштириб уларда бўлаётган жараёнларни ўз аро солиштириб кўрамиз

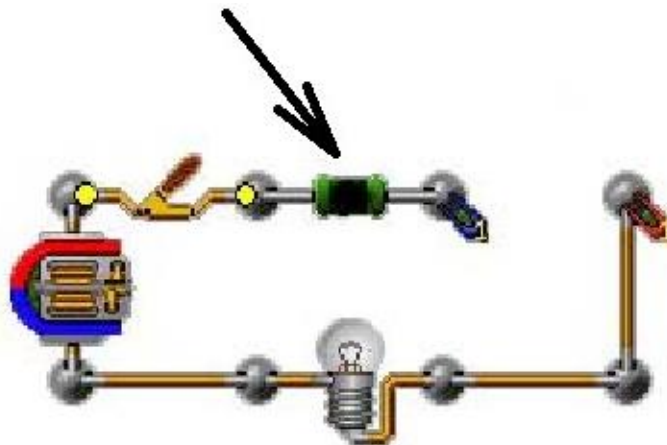
2.13 Начала Электроники” дастури.

“Начала Электроники” дастурида моделни яратиш учун дастурнинг элементлари картотекасидан фойдаланамиз



23-расм. “Начала Электроники” дастурининг бошойнаси

Юкорида келтирилган схемани ишга туширганимизда қаршилиқ овоз чиқариб “куйиб” қолади.



24-расм.Элементнинг ишдан чиққан ҳолати.

Агар берилган маълумотларни анализ қилиб чиқсак ва йиғилган схемадаги камчиликни ўрганиб чиқсак шу маълум бўладиган моделлаштириш жараёнида қаршиликнинг энг муҳим катталикларидан бири унинг иссиқлик сарфлаш коэффициентини ҳисобга олмаганимиз маълум бўлади ва буни ҳисоблаб топамиз

$$W_R = U_R I = 10.875 \text{ Вт}$$

Ҳисоблардан кўриниб турибдики қаршиликнинг иссиқлик тарқатиш қуввати 10.875 Втдан кам бўлмаслиги керак экан...

Энди йиғилган схема схематехниканинг ҳамма талабларига жавоб беради кўриниб турибдики моделлаштириш жараёни бунисон ишляпти.

Назорат саволлари

1. Вертувал моделлаштириш хақида маълумот беринг.
2. Вертувал моделлаштиришда ишлатиладиган дастурларни санаб беринг.
3. Multisim дастури хақида умумий маълумот беринг.
4. Multisim комплексининг интерфейси хақида умумий маълумот беринг.
5. Осциллограф нима?

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ганиев С.К. «Электрон хисоблаш машиналари ва системалари» Тошкент 2015 йил.
2. Маъруза материаллари “Автоматиканинг микропроцессорли воситалари” доценти Ўлжаев Эркин. Тошкент 2018 йил
3. Assembler.
4. Нешумова.К.А. Электронные вычислительные машины и системы. 2005 год.
5. Знакомтесь Компьютер. Издательство «МИР». 1990.
6. www.referat.ru

3--маруза “Proteus ISIS Professional” моделлаштириш дастури. “Proteus ARES Professional” дастурида печат платаларини тайёрлаш.

Режа

1. “Proteus ISIS Professional” дастурий комплекси.
2. “Proteus ISIS Professional” дастурий комплексининг қисқача тавсифи.
3. Моделлаш дастурининг таркиби.
4. “Proteus ISIS Professional” дастурининг интерфейси.

Таянч сўзлар: “Proteus ISIS Professional” моделлаштириш, “Proteus ISIS Professional”, кибернетика, автоматика, ишлаб чиқариш жараёни, технологик жараён, бошқариш, ростлаш, регулятор, ЭХМ, компьютер, кирувчи ва чиқувчи рақамли элементлар, микропроцессор, команда, алгоритм, операция, принцип, Блок-схемалар

Сир эмас кўплаб радиоҳаваскорлар зарур ва керакли қурилмани йиғишга киришиб, схемадаги хатолик туфайли, ёки тажрибасизлигидан ва бошқа форс-мажор ҳолатларга кўра, қийинчилик билан сотиб олинган қимматбаҳо деталларини куйдириб қўйишади. Ва бундай биринчи

муваффақиятсизликлардан кейин радиоэлектроникани бутунлай унутиб юборишади.

Бизнинг ёппасига компьютерлашув давримизда бунинг ечими топилди. Кўплаб симулятор дастурлар пайдо бўлдики, улар воситасида радиодеталлар ва абобларни виртуал моделлар билан алмаштириш мумкин. Симуляторлар реал қурилмани йиғмасдан туриб, схемани ишлашини созлаш, лойиҳалашда йўл қўйилган хатоликларни топиш, керакли хараakterистикаларни ўлчаш ва шу кабиларни амалга ошириш имконини туғдиради.

Шундай дастурлардан бири PROTEUS VSM ҳисобланади. Аммо, радиоэлементларни симуляция қилиш унинг ягона қобилияти эмас. Proteus VSM дастури, Беркли университетининг SPICE3F5 ядроси (ўзаги) асосида Labcenter Electronics фирмаси томонидан яратилган бўлиб, “икки тарафи очик” лойиҳалаштириш муҳити ҳисобланади. Бу дегани, қурилмани яратиш, унинг график тасвирдан (принципиал схемасидан) тортиб то қурилманинг печатли платасини тайёрлашгача, ишлаб чиқаришнинг ҳар бир этапида назорат қилиш имконини беради.

Аммо, ташқаридан мураккаблигига қарамасдан, бу дастурдан радиоэлектроника дунёсида ҳаваскорлар ва қаршилиқни транзисторни ажратаолмайдиган тажрибасиз “мутахасислар” фойдаланиши мумкин.

PROTEUS VSM дастури “доирасига” оддий аналогли қурилмалардан тортиб, ҳозирда машҳур мураккаб микроконтроллерларгача киради. У ғоят катта элементлар моделлар кутубхонасига эга ва уни фойдаланувчининг ўзи тўлдириб бориши мумкин, албатта бунинг учун у элементни ишлашини тўла билиши ва датурлаш имкониятига эга бўлиши лозим. Схемаларни жонлантириш имкониятлари эса, дастурга ўрта ва олий мактабда кўрсатмали қурол бўлиш имконини беради. Етарлича кенг қуроллар тўплами, вольтметр, амперметр, осциллограф, ҳар хил генераторлар, микроконтроллерлар дастурларини созлаш қобилияти, PROTEUS VSM дастурини, электрон қурилмалар яратувчисининг тенги йўқ ёрдамчисига айлантиради.

Дастурни яратувчиларининг сайти : <http://www.labcenter.co.uk> .

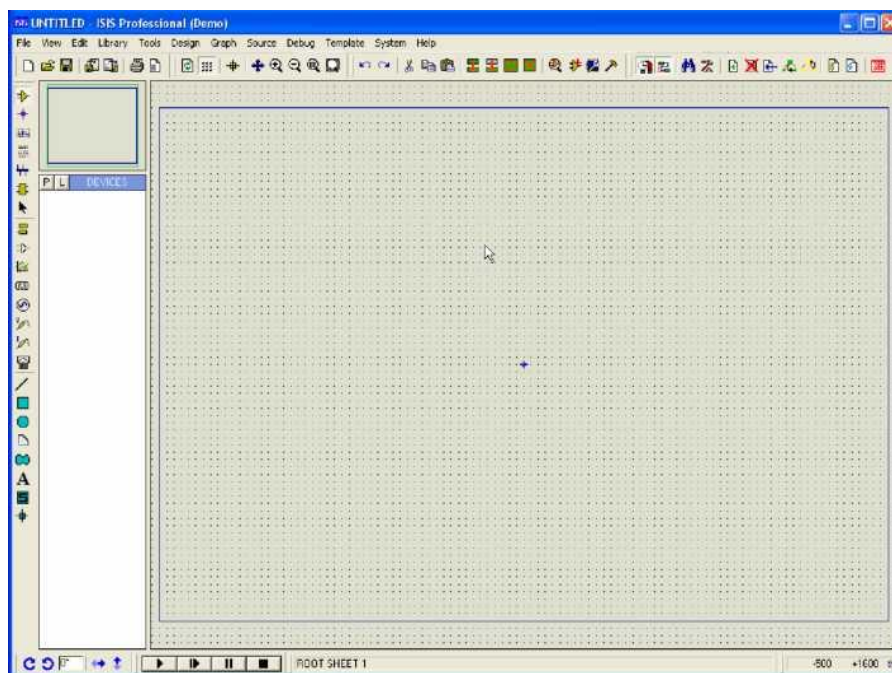
Дастур тизимий талабларни танламайди. Windows 98/Me/2k/XP дан тортиб барча тизимларда ишлайди. Ҳаттоки, Pentium I 150 МГц да ҳам ишлаши мумкин.

Аммо, қулай ишлаш учун процессор частотаи 500 МГц дан кам бўлмаслиги, оператив хотира 64 MB, товуш платаси DirectX га мос ва мониторинг ажратиши 1024 x 768 нуктадан кам бўлмаслиги керак.

Proteus VSM дастури яширин тарзда C:\Program Files\Labcenter Electronics\Proteus 6 Demonstration папкасига ўрнатилади.

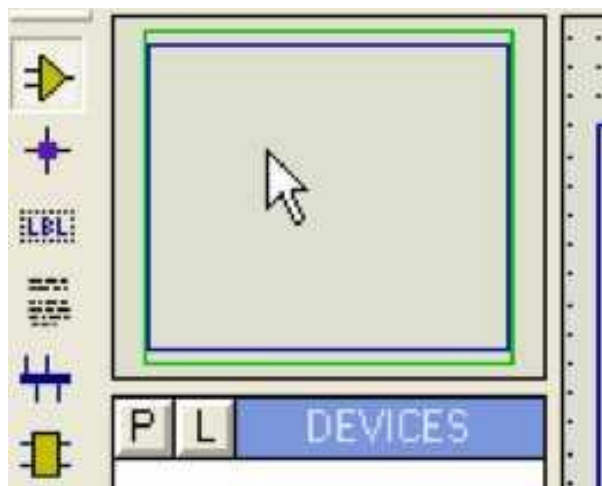
Proteus VSM дастури иккита мустақил ISIS ва ARES ARES дастурларидан иборатдир. Асосий дастур ISIS дан иборат бўлиб, ARES дастури орқали лойиҳа платага кўпайтириш учун узатилади.

Дастур ишга туширилганда қуйидаги асосий дарча пайдо бўлади:



01-расм

Энг катта фазо EDIT WINDOW муҳаррирлаш дарчасига ажратилган. Айнан ушбу дарчада барча асосий жараёнлар: схемани яратиш, муҳаррирлаш ва қурилма схемасини сошлаш содир этилади.



02-расм

Чапдан тепада Overview Window кичик қараб чиқиш дарчаси жойлашган бўлиб унинг ёрдамида муҳаррирлаш дарчасига ўтилади (сичқончани чап тугмачасини босиб схемани муҳаррирлаш дарчасига кириш мумкин, албатт схема бутунлигича дарчага жойлашмаса).

Муҳаррирлаш дарчасини қуйидаги схема орқали силжитиш мумкин, яна бошқачасига, SHIFT тугмачасини босиб ушлаб туриб, сичқон курсорини (унинг тугмаларини босмасдан) муҳаррирлаш дарчаси бўйлаб сурилади.

F6 ва F7 ёки сичқонча ғилдираги ёрдамида схемани яқинлаштириш ёки узоқлаштириш мумкин. F5 схемани марказлаштиради, F8 схемани муҳаррирлаш дарчага мослаштиради.

Object Selector қараб чиқиш дарчаси остида айна пайтда танланган элементлар рўйхати, символлар ва бошқа элементлар жойлашади. Ушбу объектлар рўйхати дастлабки қараб чиқиш дарчасида ак эттирилади.

Proteus VSM дастурининг барча функция ва қуроллари асосий дастур дарчасининг энг тепасида жойлашган менюда жойлашган. Фойдаланувчи меню остида жойлашган пиктограммаларни ва “иссиқ” тугмачаларни ўзгартириши мумкин.



03-расм

Асосий дарчанинг энг пастида: чапдан ўнгга қараб объектни ўз ўқи атрафида айлантриш ва буриш тугмалари, интерактив симуляция бошқарув панели (магнитофонникига ўхшаш функциялар ПУСК - ПОШАГОВЫЙ РЕЖИМ ПАУЗА-СТОП) жойлашган.

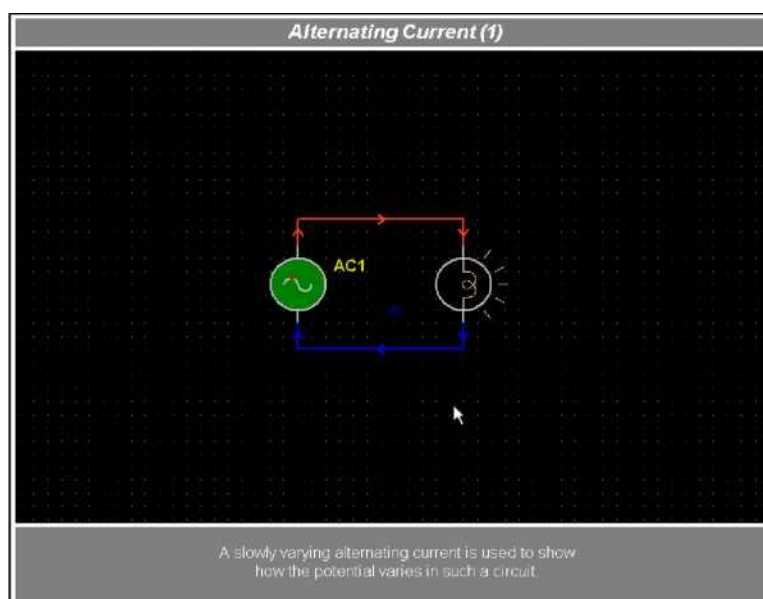


03 а -расм

Вазият (ҳолат) қатори (унда: хатолар, кўрсатмалар, айна пайтдаги симуляция жараёни ҳолати ва бошқалар) ва дюймларда келтирилган курсорнинг координаталари жойлашган.

Дастурнинг асосий функцияларини ўзлаштириш учун бизга “қурбон” зарур бўлади. Мавжуд лойиҳалардан бирини очамиз. FILE менюсидаги LOAD DESIGN опцияни танлаймиз. SAMPLE/ANIMATION CIRCUIT/AC01.DSN .

файлни юклаймиз.



04-расм.

Панелдаги ПУСК тугмасини босиб лойиҳани ишга тушираемиз.



05-расм

Бу схема занжирдаги ўзгарувчан токни ҳаракатини намоиш этади. Яққоллик учун генератор частотаси 0,5 Гц гача пасайтирилган.

Симларнинг ранги ва равшанлиги кучланиш даражасини ва кутбланишини аниқлайди, стрелкалар эса токнинг йўналишини ифодалайди. Генератор тасвиридаги қизил нуқта ҳозирги пайтдаги синусоиданинг ҳолатини кўрсатади.

Объектларни бошқариш учун авваломбор уларни танлаб олиш керак, буни фақат тўхтатилган лойиҳада амалга ошириш мумкин. Битта объектни танлаш учун унга сичқоннинг ўнг тугмаси билан босиш керак. Гуруҳни танлаш учун эса, CTRL ни босган ҳолда барча ўнг тугма билан барча объектларни боиш керак ёки ўнг тугмани ушлаб туриб зарур объектларни танлаш соҳаига ўтказиш керак бўлади. Объектни эҳтиёт бўлиб танлаш керак, чунки ўнг тугманинг такрорий босилиши объектни ўчириб юборади (танланган объектларни DELETE ёрдамида ўчириш мумкин).

Аmmo, бу унчалик хавфли эмас, вазиятни охириги ва ундан олдинги ҳаракатларни тартиб бўйича бекор қилиб (UNDO, REDO). сақлаб қолиш мумкин.



06-расм

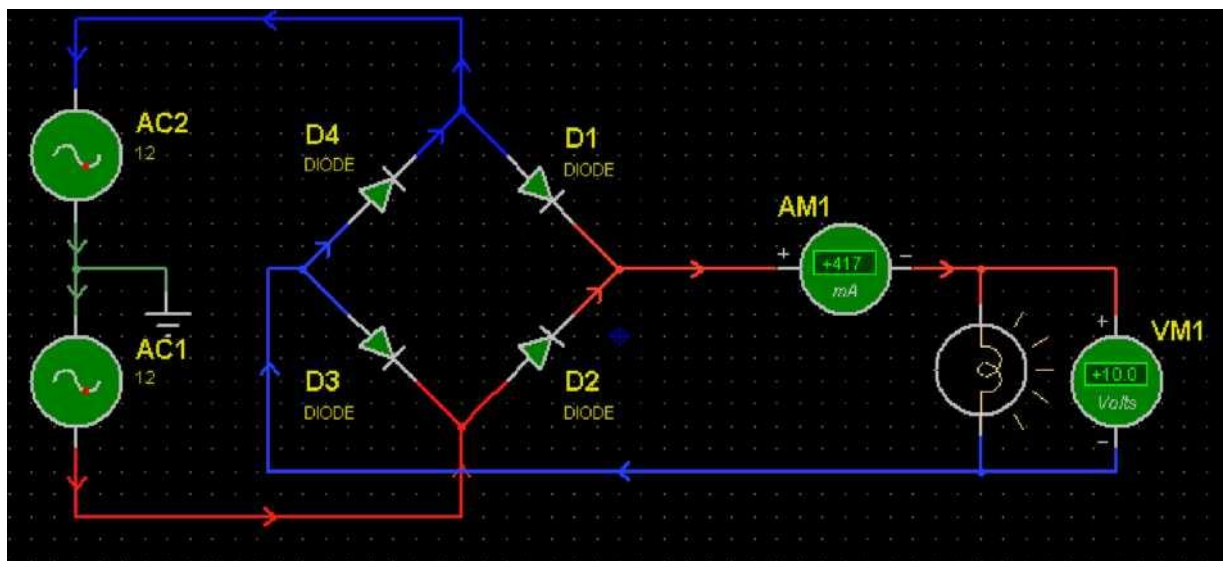
Бекор қилиш қилиш тугмаси вақт бўйича олдинга ва орқага ҳаракат қилиши мумкин. Танланган объектларни схема бўйича сичқончанинг чап тугмаси босиб керакли жойга силжитиб қўйиб юбориш мумкин. Ушбу тугмалар ёрдамида танланган гуруҳларни силжитиш мумкин. Навбат бўйича: нусхалаш, силжитиш, бураш ва ўчиришни амалга ошириш мумкин.



07 –расм

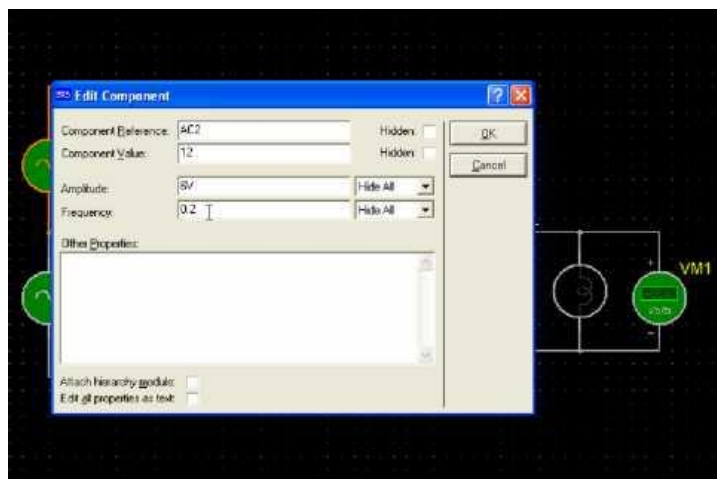
Қуйидаги лойиҳада дастурда ишлашни ўрганамиз Лойиҳа киритилган ҳар қандай ўзгаришлар сақланиб қўймагунча лойиҳага таъсир этмайди. Ушбу файлдаги Diode07.DSN лойиҳани очинг, олдингиси ёпилади ва сиздан «не желаете ли сохранить изменения» деб сўрайди. “Йўқ” деб

жавоб беринг ва лойиҳани ишга туширинг.



08-расм

Лойиҳа иккита яримдаврли тўғирлагичнинг ишлашини намоён этади, оддийчасига диодли кўприк схемасини. Схепада юз бераётган жараёнлар яхши кўриниб турибди. Олдинги лойиҳадаги каби генератор частоталари пасайтирилган. Схемани қайта тузиб реал схемага айлантирамиз. Бизга 50Гц чатота керак. Бунинг учун генераторларининг хоссаларини муҳаррирлаймиз. Компонентни муҳаррирлаш дарчасини очиш учун, компонентни танлаб сичқончанинг чап тугмасини чертиш керак ёки курсорни унга жойлаб, сичқонча тугмаларига босмасдан, CTRL + E босилади. Муҳаррирлаш дарчаси очилади.



09-расм

- Частота майдонига 50 Гц ни киритамиз.
- ОК ни босиб дарчани ёпинг.
- Ва иккинчи генераторнинг ҳам частотасини ўзгартирг.
- Лойиҳани ишга туширинг.
- Кутилган натижа чиқмади.

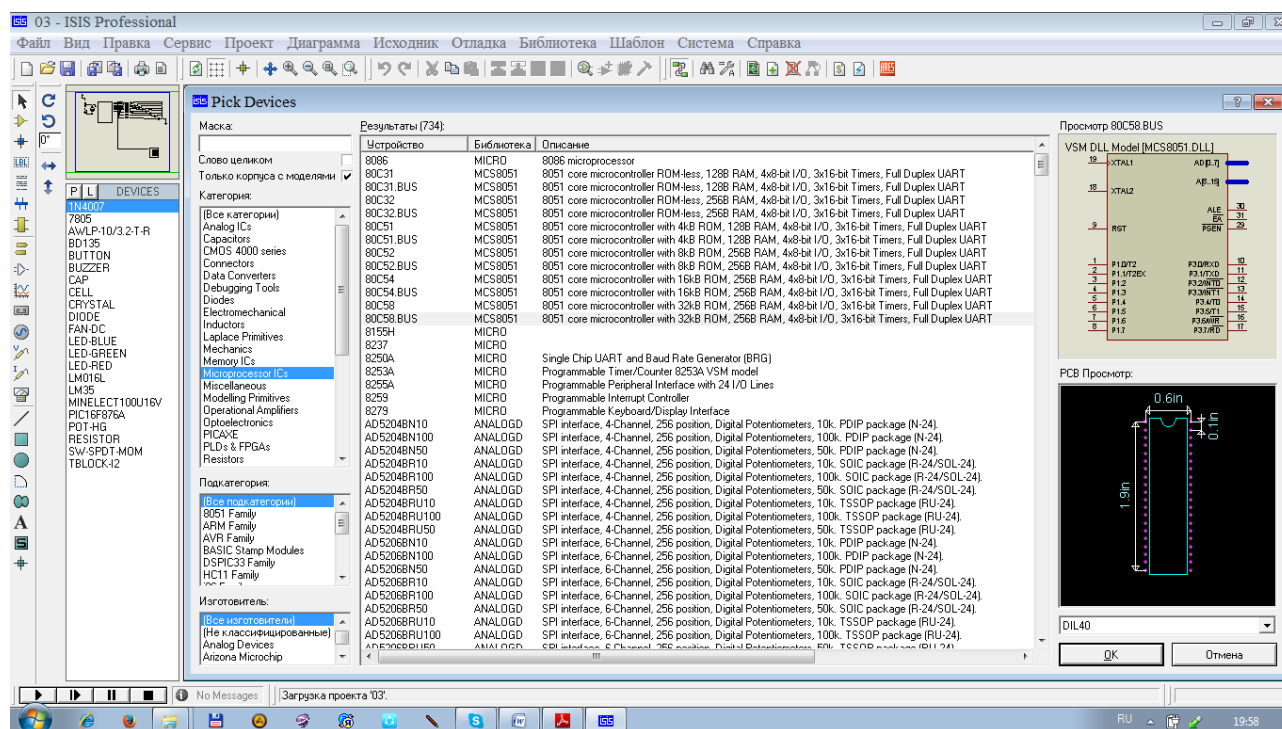
- Схемага танланган конденсаторни қўшамиз. Бунда, рўйхатдаги CAPACITOR ни алмаштиришга тўғри келади.

- Барча элементлар кутубхона, худди омборхонада сақланганидек сақланади. Зурур “склад” пиктограммани босиб омборга кирилади ва COMPONENT (компонентлар) режимига ўтилади.



10-рasm

Энди, P (Pick devices) пиктограммага чертиб, ёки Object Selector компонентлар танлов майдонида чап тугмага 2 марта чертиб «омбор»га киришимиз.



11-рasm

Компонентларни ишлаб чиқарувчилар бўйича Category ва Sub category қисмларда танлаш мумкин ёки калит сўзлар бўйича Keywords да излаш мумкин.

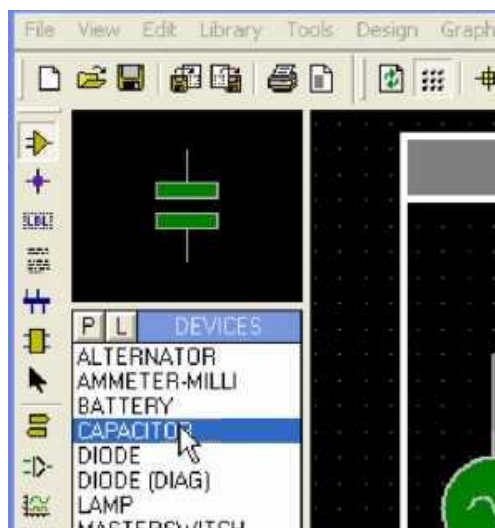
CAPACITOR ни ACTIV кутубхонасидан излаймиз. Объект номига

икки марта чертиш орқали ва компонента танловини тасдиқлаймиз.

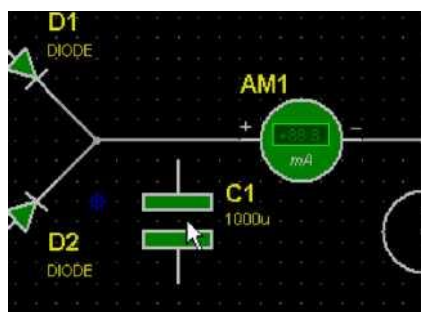


12 - расм

Бунда дастур мавжуд схема компонентлари рўйхатини ўзгартаизми деб ўраши мумкин, чунки схема ва кутубхона турли вақтларда яратилган бўлиши мумкин. Ҳа деб жавоб берилади ва ОК га босиб “склад” дарчасини ёпинг. Рўйхатдан танланган компонентга чап тугмани чертиб танланг. Конденсатор тасвири қараб чиқиш дарчасида пайдо бўлади. Зарур бўлса ўзингизга кераклича қаратиб олинг.



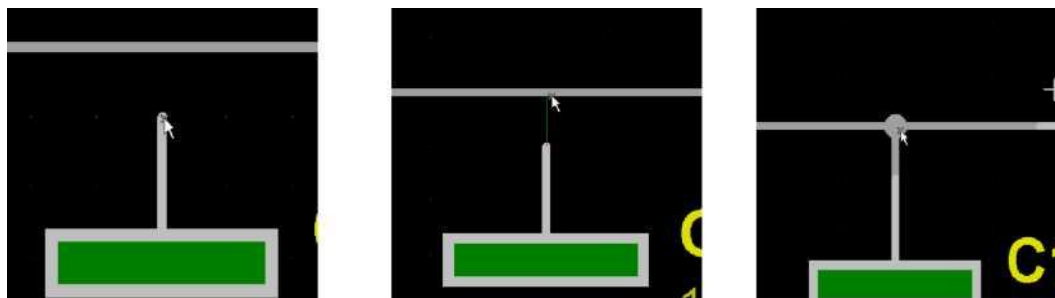
Чап тугмани босиб конденсаторни диодли кўприкдан кейин жойлаймиз.



14 - расм

Энди уни схемага улашимиз керак. Курсорни конденсаторнинг тепа чиқишига жойлаб, ва курсор охирида уланиш мумкинлигини кўрсатувчи хоч пайдо бўлади. Чап тугмани чертинг ва курсорни конденсатор тепасидаги симга қўйинг, мумкин бўлган уланишларни кўрсатувчи

нозик чизиқ пайдо бўлади. Қачон курсор сим устига келганда яна хоч пайдо бўлади. Чап тугмага яна бир марта чертинг.



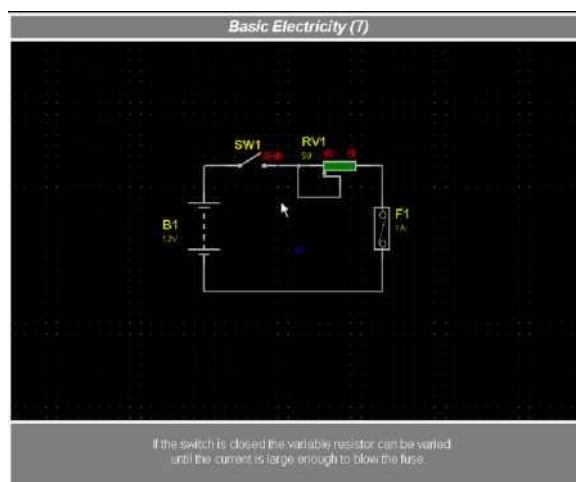
15 ,16 ,17 - расмлар

Пастки чиқишни ўзингиз уланг. Конденсатор сифимини 500 мкФ га ўзгартинг. Симуляцияни ишга солинг. Конденсатор платиналаридаги плюс ва минуслар сони зарядланиш даражсини кўрсатади. Иккала генераторнинг частотасини яна 0,2 Гц га қайтаринг. Proteus VSM дастури инглизча тартиб бўйича ажратиш учун “нуқтани” ишлатади.

Лойиҳасни ишга тушириб из кондесаторнинг зарядланиш ва зарядсизланиш жараёнини динамикасини кузатишингиз мумкин.

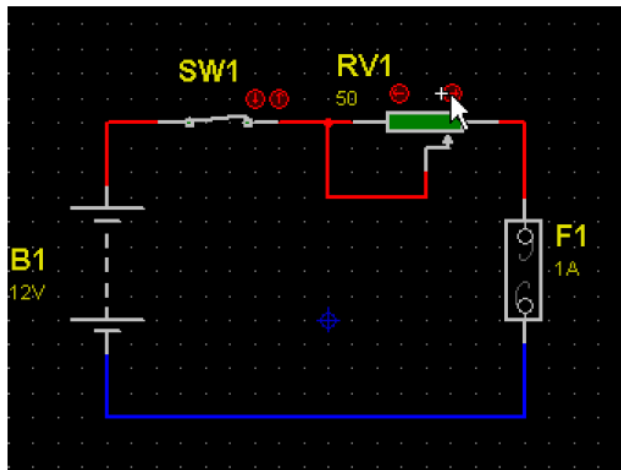
Шундай қилиб, биз лойиҳани очишни, ишга солишни, схема бўйича силжишни, объектларни бошқаришни, уни хоссаларини муҳаррирлашни ва схемага элементлар қўишни ўргандик. Энди PROTEUS активатори ёрдамида схемани бошқариш органларини қўллашни ўрганамиз.

Basic07.DSN . лойиҳаини очамиз.



18-расм

Энг содда схема. Лойиҳани ишга солинг. Тумблер ва реостат қизил айланали стрелкаларга эга. Булар активаторлардир. Чап тугмачага босиб тумблерни қайта улаш мумкин ёки реостат қаршилигини ўзгартиш мумкин. Реостат қулоғини чекка ҳолатга ўтказинг. Сақлагич куйиб қолди. Лойиҳа қайта ишга туширилганда у яна бутунлигича қолади.



19 -расм

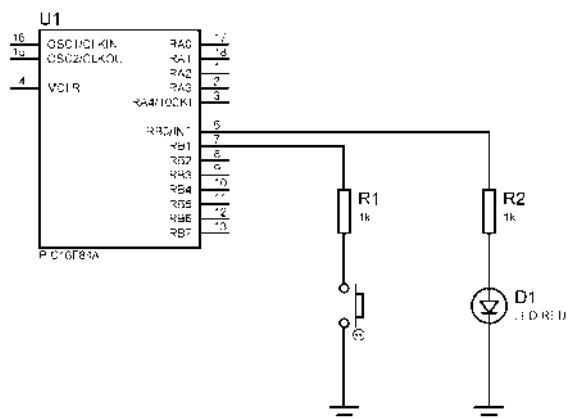
Comb01.DSN . лойиҳани юкланг. Бу схема примитив мантикий “ВА” ишини намоиш этади.

Ишга туширамиз. Киришдаги мантикий сатҳларни ўзгартиришга уриниб кўрамиз, бунда чап тугмача билан тактиваторларга чертиб, элементнинг киришларига улаймиз. Не нарса чикмайди. Симулятор куйидагини билдиради: Real time Simulation in progress Press ESC to Stop.

Бу ердаги ҳолат худди с конденсатордагидай. Схемадаги LOGICSTATE модел ўзгартирилган ва фаол эмас. Кутубхонани очамиз ва LOGICSTATE (мантикий сатҳ) элементни топамиз ва Debugging tools туркум ичида жойланган. Қаторга икки марта чертиб уни рўйхатга қўшиб кўямиз. Пиктограмма ўзгартишни сўрайди. Ҳа деб жавоб берилади. Кутубхонани ёпилади ва лойиҳа ишга туширилади. Элементнинг киришидаги мантикий сатҳни ўзгартиб ва уни ҳақиқий жадвал билан қиёслаб бу элементнинг ишлашини ўрганинг. Comb сериясидаги бошқа қолган лойиҳаларда машқ қилинг.

Шундай қилиб, биз зарур бўлган минимум билимларни эгалладик ва энди соддароқ лойиҳаларни яратишга киришсак бўлади. FILE > NEW DESIGN менюдан фойдаланиб янги лойиға яратинг. Буни қилмасангиз ҳам бўлаверади, агарда из дастурни ҳозиргина очган бўлсангиз, чунки PROTEUS ишга туширишда автоматик равишда “UNTITLED.DSN – безымянный” номсиз янги лойиҳани яратади.

Қулайлик учун хема варағининг ўз ўлчамларини ўрнатамиз, SYSTEM > SET SHEET SIZE (Установить размеры листа) ни очамиз. USER фойдаланувчи вариантыни танлаймиз, дарчаларга 6 in 4 in (баландлик ва кенглик дюймларда ҳисобланади). Ундан кейин F8 ни босинг, схема варағи размерини муҳаррирлаш дарчасига молаш учун. Схемани расмга кўра йиғамиз.

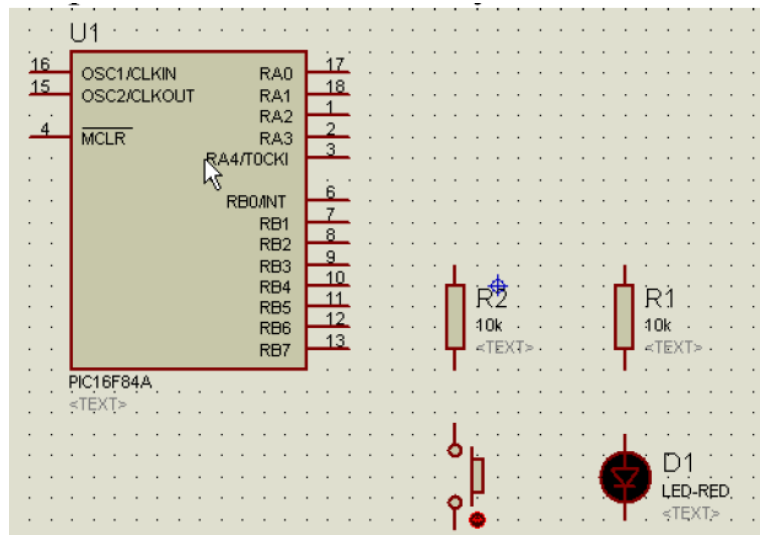


20-расм

Дастлаб деталлар рўйхати аниқлаймиз. Демак, бизга PIC16F84A микроконтроллер -1 дона, қизил ёруғлик диоди -1 дона, тугмача ва 2 та 10млик резистор. Қолган кварц, конденсатор ва энергия манбаини дастурнинг ўзи эмуляция қилади, шунинг учун ҳам уларни схемага қўшишнинг зарурати йўқ. Гарчи, агар лойиҳани унинг мантиқий якунигача олиб бормоқчи бўлсангиз ва босма платаларни тайёрлашгача боориш керак бўлса, унда бу элементларни қўшишга тўғри келади.

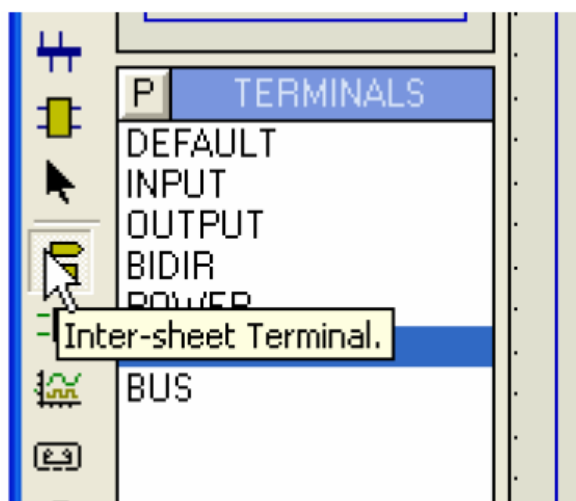
Энди, компонентларни излаймиз. Компонетлар кутубхонасини очинг. Бунинг учун, KEYWORDS дарчада pic16f84a ни теринг. Энди, ENTER га икки марта босилади ва унда кутубхона ёпилади ва уни янгидан очишга тўғри келади, ёки компонента ифодаланган қаторга чап тугмача икки марта чертиб, RESULTS резульат дарчасида пайдо бўлган компонентани Object Selector компонгетлар рўйхатига силжитинг, шундай қилиб RES ни териб резисторни ва BUTTON тугмасини босиб LED-RED ёруғлик диодини танлаймиз.

Компонентлар битта экземплярдан олинади, ва уларни Object Selector рўйхатидан танлаб кўпайтириш мумкин. Кутубхонани ёпинг, ОК га босиб ёки дарчани ёпиш орқали. Вақти келиб тажрибангиз ошади ва ўзингиз қайси компонентлар кераклигини ва уларни қаерда туришини аниқлаб оласиз. Агар ҳаммаси хатосиз бажарилса, Object Selector дарчасида танланган компонентлар рўйхати пайдо бўлади.



21-расм

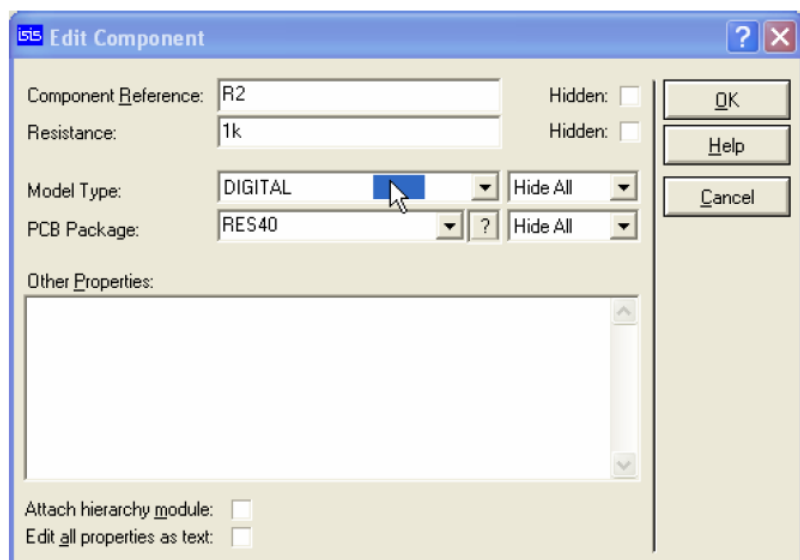
Агар шундай бўлса уларни схемага жойлаймиз, бунда чап тугмани рўйхатдаги компонент номига, кейин керак жойда хали бўш схемада. Жойлаштиринг ва айлантинг барча компонентларни зарур бўлса. Натижада қўйидагига ўхшаган нарс ҳосил бўлади. Бизга яна битта муҳим элемент етишмайди – “ерга улаш” ва “корпус”. Бундай типдаги элементлар (терминаллар) INTER SHEET TERMINAL режимида танланади.



22-расм

GROUND (земля) элементини танланг ва уни схемада тугма ва ёруғлик диоди тагига жойланг. Энди, схеманинг барча элементларини расмда кўрсатилганидек ўзаро боғланг. Боғланишларни қандай амалга ошириш олдин конденсатор

мисолида кўрганимиздек. Резисторлар модели digital (цифровой) турини ўзгартириш, симулятор резисторларнинг аналогли хоссаларини ҳисоблашга беҳуда вақт йўқотмаслиги учун бу жуда зарур. Бизга, ёруғлик диоди ёниб турибдими ёки йўқми, тугма босилганми йўқми, яъни соф мантиқий сатҳлар. Ва ниҳоят схема тайёр.



23-расм

Лойиҳани ўз папкангизга сақланг, адаштирамаслик учун LED.DSN номини беринг. Агар, Сиз микропроцессорли схемани йиғмоқчи ва фақат дастурни созламоқчи бўлсангиз, манба схемасини тиклашга уринманг ва аналогли қурилмаларни қўллашдан воз кечишга ҳаракат қилинг ёки уларни рақамли примитивлар билан алмаштиришга ҳаракат қилинг. Кўплаб моделлар икки вариантга, аналогли ва рақамли, масалан, ўша резистор, калитлар билан ишлайдиган транзисторларни инверторлар, ёки ўзказувчанлигига кўра буферлар билан алмаштирилади.

Бу эса, процессор юкмасини енгиллаштиради. Албатта, PROTEUS дастури буни муаммони ечишнинг ривожланган ечим воситаларига эга, масалан, «магнитофон» TAPE воситаси, схемани бир неча бўлакка ажратиш ва сигнални бир қисмини оралиқ файлга, кейин буни тўхтатиш ва ёзилган сигналнинг бошқа қисмидан фойдаланиш имконини беради. Бунда фақат танланган қисмлар симуляция қилинади ва бошқа қисмларга тегилмайди.

Схемани қайта тиклашга ҳаракат қилиб кўрамиз. Бунинг учун дастлабки файл керак бўлади. PROTEUS дастури муҳити кўплаб ишлаб чиқиш воситаларини қувватлашга кодир, улар жумласидан, HI-TECH Си компилятори ва CROWNILL PIC BASIC ва BASIC STAMP. Ва бу фақат, MICROCHIP фирмаси микроконтроллари учун қўлланилади. Биз MPASM ассемблердан фойдаланамиз. PROTEUS дастури таркибига MPASM ва MICROCHIP компаниясининг MPASMWIN компиляторлари киради ва у 2001 йил яратилган ва ҳозирги кўплаб микроконтроллерлар билан ишламайди, шунинг учун уни янгилашга тўғри келади.

MPLAB компаниясининг MPASM сини 6.30 ва 6.50 версиясидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. MPASM дан фойдаланамиз, чунки MPASMWIN 62 символлик узун йўлни қўлламайди. Аммо, MPASM ва MPASMWIN ҳам, 8.3. номли форматни қўллайди. Шунинг учун ҳам компилятор баъзан файлни тополмаслиги мумкин.

Энди MICROCHIP фирмасининг MPASM компилляторини кўриб чиқамиз. Дастлабки файлни, қайсидир редакторда теринг. Айтайлик, MED редакторини ишлатайлик, у кўплаб фойдали хусусиятларга эга, шумладан, ўз схемасида синтаксни ёритиш хоссаси. Эслатамиз, PROTEUS дастурига ўрнатилган муҳаррирни алмаштириш орқали ташқи редактор (муҳаррир) ни ҳам улаш мумкин. Бунинг учун, SOURCE менюсига киринг ва SETUP EXTERNAL TEXT EDITOR пунктни танланг. BROWSE (досмотр) ни босинг ва сизга ёққан муҳаррирни топинг.

Давом эттириб, киритилган файлни LED.asm. номи остида лойиҳамиз папкасида сақлаб қўямиз.

```
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
```

Бошланғич файлни лойиҳага қўшамиз. Бунинг учун SOURCE (исходник) менюдаги ADD/REMOVE SOURCE FILE (добавить/удалить файл)ни танлаймиз. Пайдо бўлган дарчада NEW (новый) тугмасини босамиз. CODE FILINAME қаторида CHANGE (сменить) тугма ёрдамида бизнинг бошланғич файлимизни танлаймиз, CODE GENERATION TOOLS қаторида MPASM компилляторни танлаймиз ва ОК ни босиб танловимизни тасдиқлаймиз.

Лойиҳани йиғамиз, бунинг учун, SOURCE менюни очиб BUILD ALL ни босамиз. Ҳаммаси тўғри бажарилган бўлса компилляторнинг логи очилади ёки хатоликлар қатори очилади.

Назорат саволлари

1. Вертувал моделлаштиришда ишлатиладиган дастурларни санаб утинг.
2. “Proteus ISIS Professional” дастурий комплекси.
3. “Proteus ISIS Professional” дастурий комплексининг қисқача тавсифи.
4. Моделлаш дастурининг таркиби.
5. “Proteus ISIS Professional” дастурининг интерфейси.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ганиев С.К. «Электрон хисоблаш машиналари ва системалари» Тошкент 2015 йил.
2. Маъруза материаллари “Автоматиканинг микропроцессорли воситалари” доценти Ўлжаев Эркин. Тошкент 2018 йил
3. Ассамблер.
4. Нешумова.К.А. Электронные вычислительные машины и системы. 2005 год.
5. Знакомтесь Компьютер. Издательство «МИР». 1990.
6. www.referat.ru

4-мавзу: “MikroC PRO for PIC” моделлаштириш дастури. Дастурда турли қийинликдаги дастурларни яратиш.

Режа :

1. Кириш, “MikroC PRO for PIC” ҳақида умумий тушунчалар.
2. “MikroC PRO for PIC” лойиҳалаш муҳити.
3. “MikroC PRO for PIC” да янги лойиҳа яратиш.
4. PIC16F876A контроллери ҳақида маълумот.

Таянч сўзлар: “MikroC PRO for PIC” моделлаштириш, кибернетика, автоматика, Ўзгарувчилар (переменные) int, float, char, unsigned char. TRISX. PORTX . Sbit . Цикл операторлари. for . If, else (шарт) операторлари. Delay() технологик жараён, бошқариш, ростлаш, регулятор, ЭҲМ, компьютер, қирувчи ва чиқувчи рақамли элементлар, микропроцессор, команда, алгоритм, операция, принцип, Блок-схемалар

1.Кириш, “MikroC PRO for PIC” ҳақида умумий тушунчалар.

Микроконтроллерлар кўплаб соҳаларда қўлланиладиган электрон аппаратлар ва тизимлар таркибида ишлатиладиган микропроцессорлар тоифасига киради. Микроконтроллер бу – махсус микропроцессор бўлиб, микроконтроллерлар техник объект ва технологик жараёнларни бошқариш учун қўлланилади. Микроконтроллер катта интеграл схема бўлиб, битта кристалга жойлашган бўлади ва ҳисоблаш тизими барча элементларини ўз таркибига олади. Микроконтроллернинг таркиби :микропроцессор, турли хил хотира, ҳамда қўшимча функцияларни бажариш учун ташқи қурилмалар билан боғланиш воситаларидан иборат бўлади. Микроконтроллернинг барча элементлари битта кристалда дойлашганлиги сабабли микроконтроллерни бир кристалли микро ЭҲМ деб ҳам аталади. Микроконтроллерларни қўлланилишидан асосий мақсад: қурилмалардаги элементлар сонини камайтириш, қурилма ўлчамларини кичрайтириш, ва ниҳоят қурилма тан-нарҳини камайтиришдан иборатдир.

Одатда микроконтроллерлар RISC-архитектураси асносида яратилади. RISC – бу инглизча - Reduced Instruction Set Computer сўзларининг бош ҳарфларидан олинган бўлиб, қисқартирилган буйруқлар тўпламидан иборат ҳисоблагич маъносини билдиради. Микроконтроллерлар хотираси дастурлар хотираси ва маълумотлар хотирасидан иборат бўлади. Бу хотиралар алоҳида-алоҳида жойлашган бўлиб микропроцессор бу хотираларга бир вақтнинг ўзида мурожаат қилиши мумкин. Лекин бу хотираларнинг ўлчами катта бўлмайди ва шу сабабли микроконтроллерлар назорат қилиш, ташқи қурилмаларни бошқариш ва ташқаридан олинадиган ахборотларни тезкорлик билан бирламчи қайта ишлаш масалаларини ечишда қўлланилади. Ечими

мураккаб алгоритмларни талаб қиладиган масалалар ҳал қилиш учун микроконтроллерларни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлмайди.

Стандарт микроконтроллерни дастурий таъминотини яратиш учун турли хил автоматлаштирилган дастурлаш тизимларидан фойдаланилади. Автоматлаштирилган дастурлаш тизимларидан бири бу “mikroC PRO for PIC” дир.

“mikroC PRO for PIC” дегани нима ўзи? “mikroC PRO for PIC” бу турли хил операторлар ёрдамида дастурлар яратувчи дастурдир. Тайёр маҳсулот бу- микроконтроллер хотирасига ёзиладиган дастур бўлиб, бу дастур микроконтроллерли тизимда ишлашга мўлжалланган бўлади. Қисмлар – бу турли туман ҳисоблаш жараёнларини ташкил қилиш учун ишлатиладиган дастур моделлари, ҳамда микроконтроллерга уланадиган ташқи қурилмаларнинг дастурий симуляторларидан ташкил топган бўлади. “mikroC PRO for PIC”нинг барча қисмлари “mikroC PRO for PIC” тизими ишлаб чиқарувчилари томонидан яратилган.

“mikroC PRO for PIC” тизимида яратилган дастурларни симуляция режимида ишлатиб кўрилгандан сўнг, “Proteus ISIS Professional” тизими томонидан модуляция қилиб кўрилади ва олинган натижа қониқарли бўлса ҳақиқий микроконтроллерга ёзилади(*.hex)

“MikroC PRO for PIC” лойиҳалаш муҳити;

(“MikroC PRO for PIC” энди “MikroC” деб айтилади)

“MikroC” да C++ тилидан фойдаланиб дастурлар тузилади.

“MikroC” нинг қулайликлари:

1.Хотирадан жуда кам жой эгаллайди.

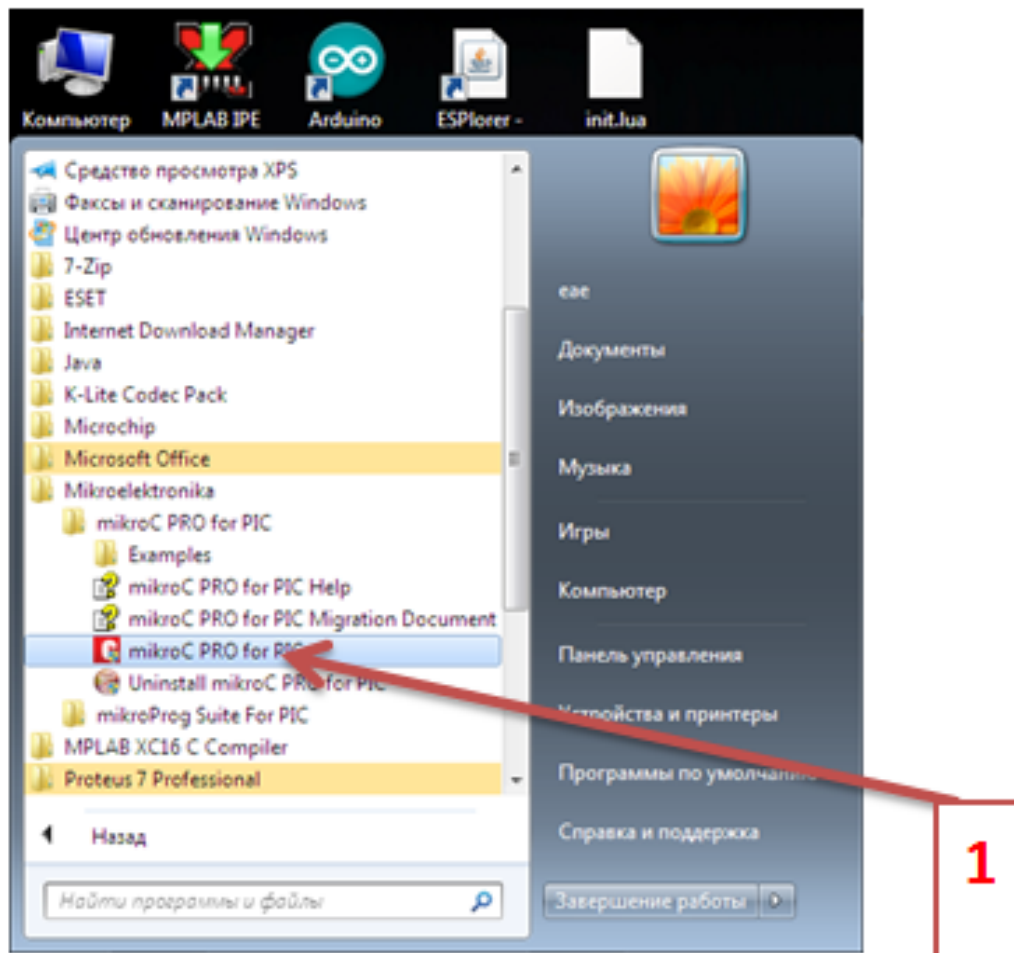
2.Ҳар бир дастур учун кутубхоналар бириктириш шарт эмас.

3.Энг керакли кутубхоналар мавжудлиги (Мисоллар тариқасида схемаси билан кўрсатиб берилганлиги. F1 тугмаси орқали кўриш мумкин. 4.Кўшимча терминаллар ва дастурлар мавжудлиги.

“MikroC PRO for PIC” да янги лойиҳа яратиш.

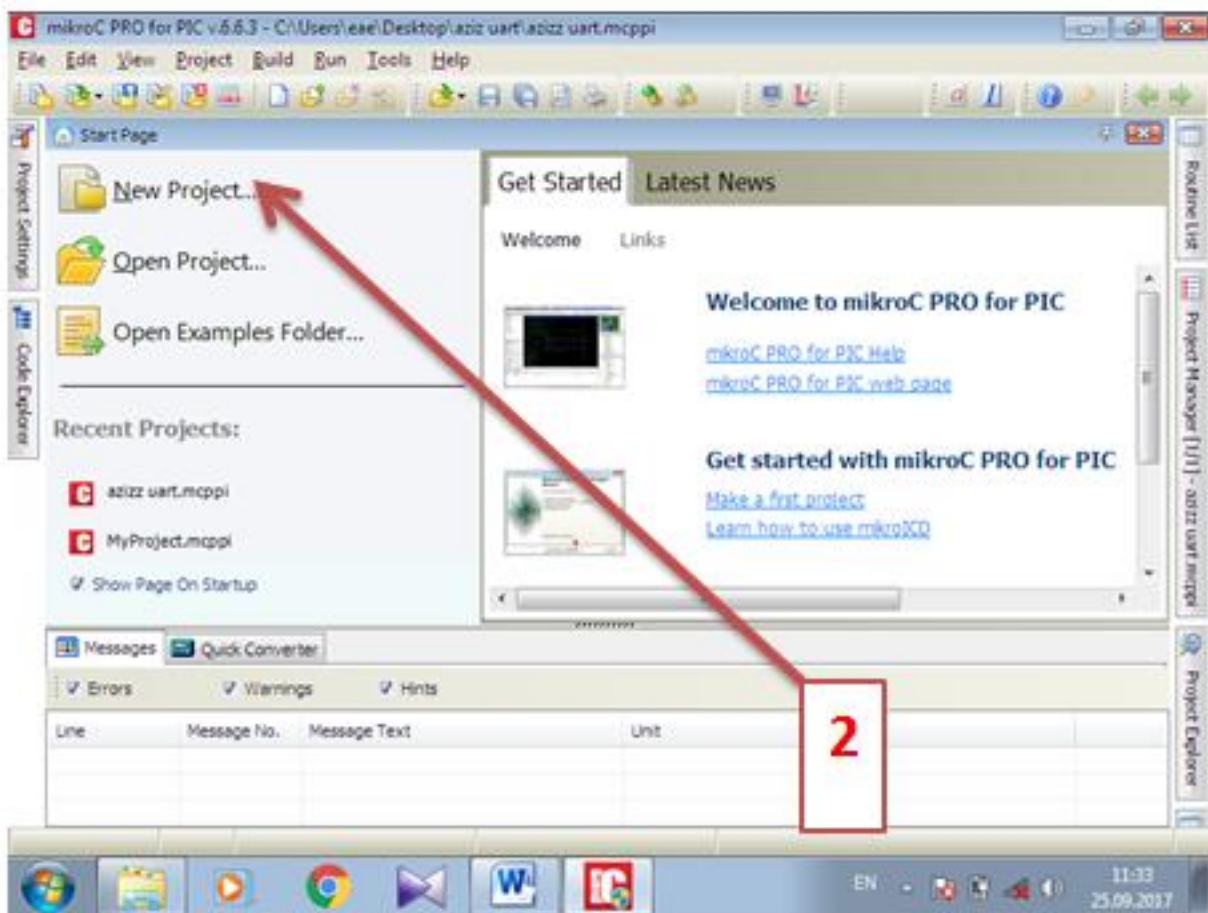
1. MikroC дастури ишга тушурилади

Пуск->mikroelektronika->mikroC PRO for PIC-> mikroC PRO for PIC.exe

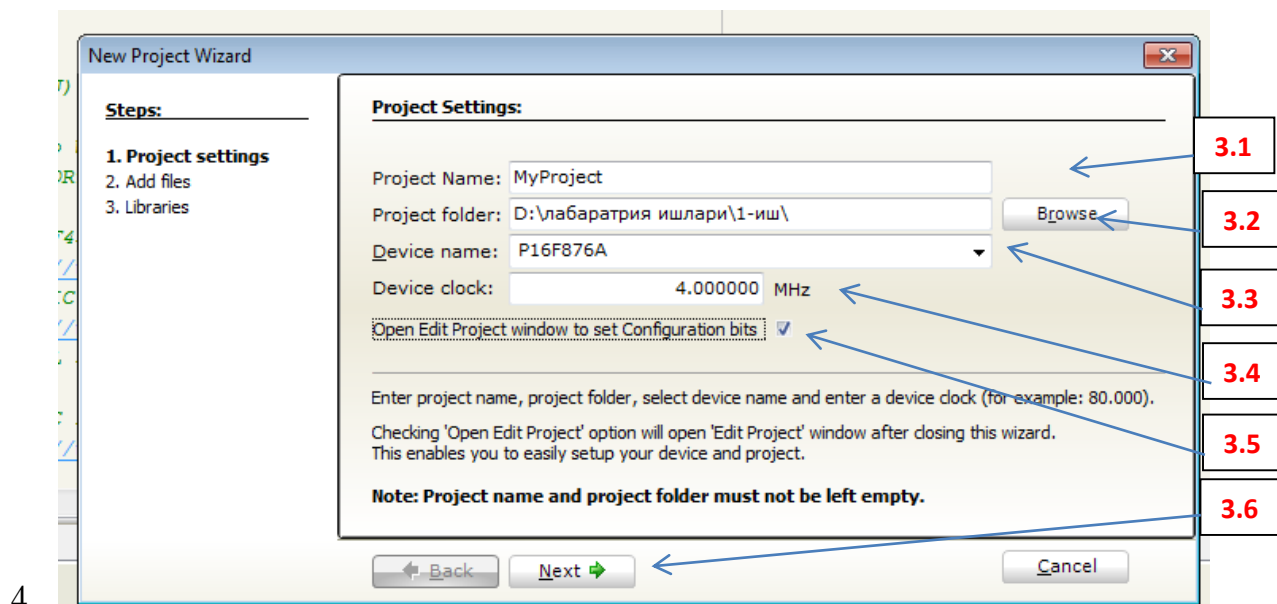


2. Янги лойиха яратиш учун “New Project” тугмаси босилади.

Ёку:File->New->New Project.



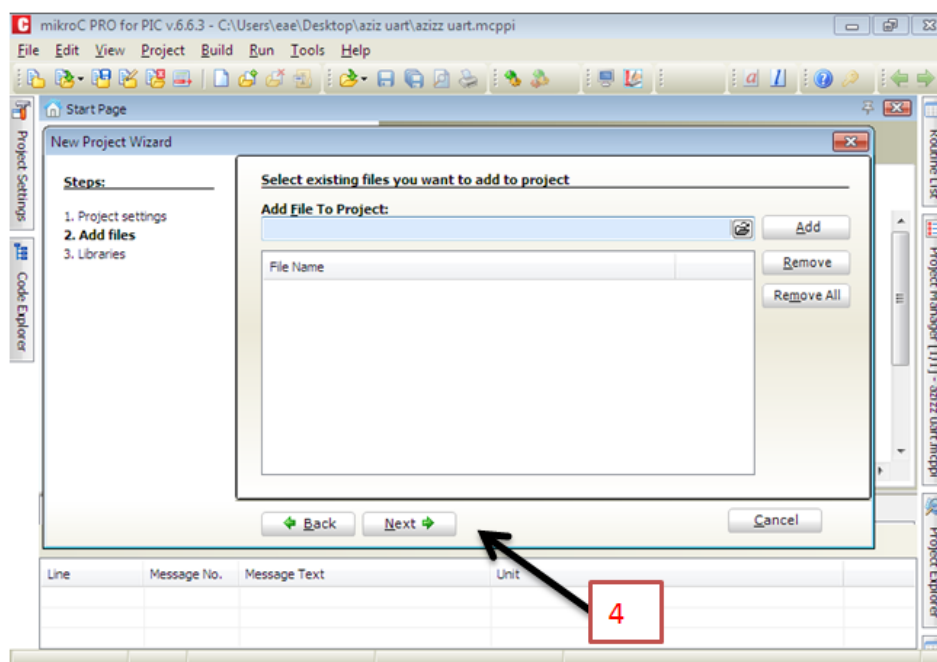
3. Лойихани созлаш ойнаси



4.
 - 3.1->Лойиханинг номи
 - 3.2->Лойиханинг сақланадиган жойи (Browse тугмасини босиб хоҳлаган папкангизга сақлашингиз мумкин)
 - 3.3->Микроконтроллерни танлаш
 - 3.4->Микроконтроллернинг ишлаш частотасини танлаш
 - 3.5->Микроконтроллернинг конфигурацияларини созлаш ойнасини очиш. (Доим очилиши маслаҳат берилади)

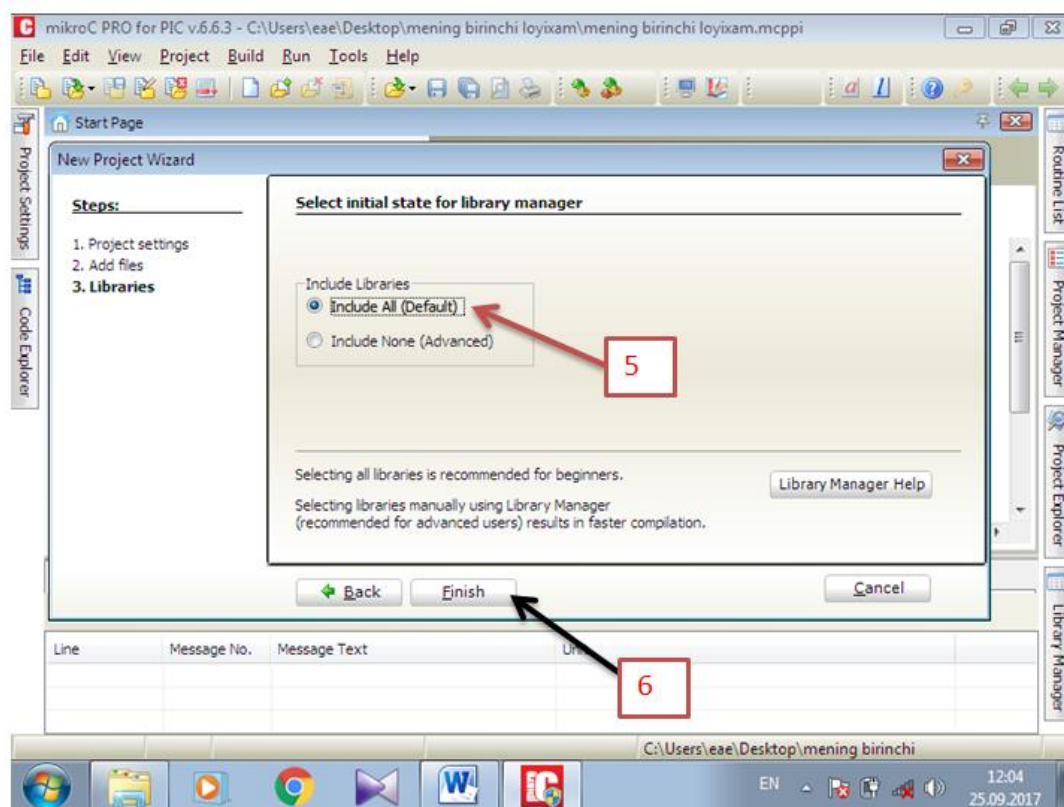
3.6-> Барча маълумотлар киритилгандан сўнг “Next->” тугмаси босилади.

Босилгандан сўнг ушбу ойна очилади. Ушбу ойнада Add тугмаси орқали лойихага қўшимча “с ва h” файлларини қўшиш мумкин.



4-> Ушбу ойна биз учун шарт емас, шунчаки яна “Next->” тугмаси босилади.

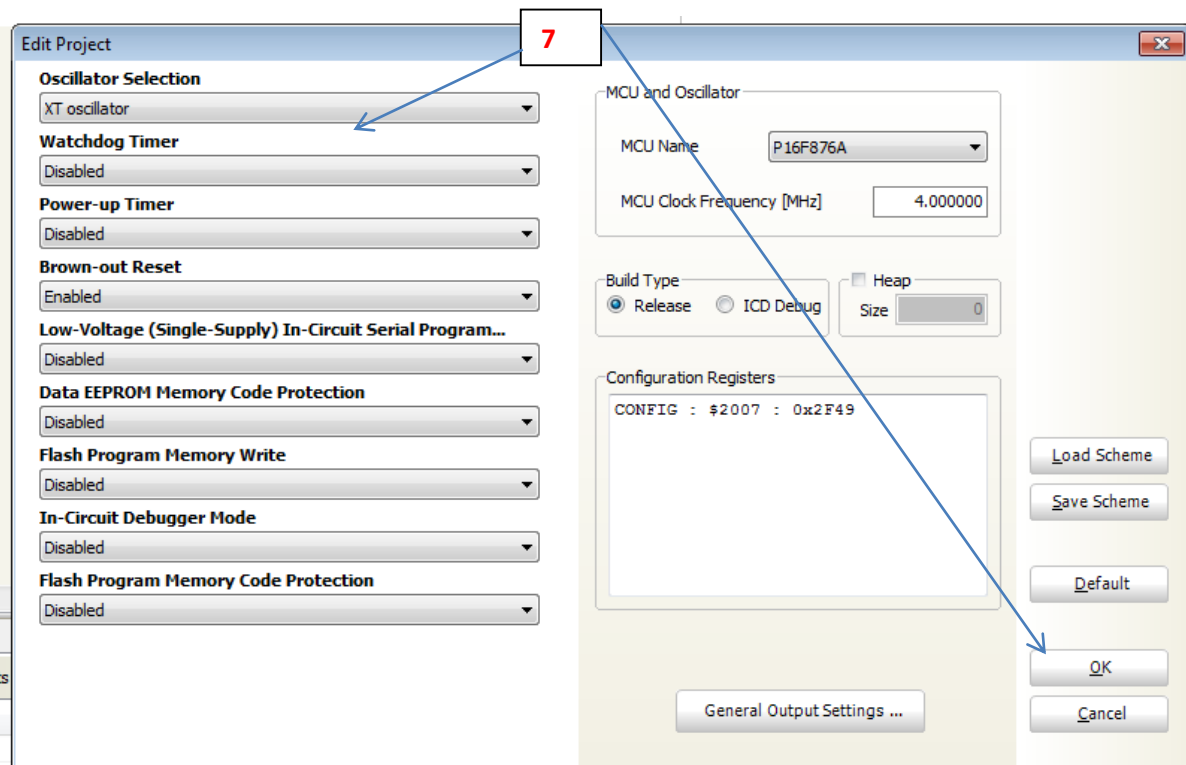
Кутубхоналарни танлаш ойнаси очилди.



5-> Include All – ни танлаймиз (Барча кутубхоналарни лойихага боғлаймиз)

6-> Finish тугмасини босамиз.

Микроконтроллерни конфигурация қилиш ойнаси очилади (3.5 пунктда ушбу ойнани очилишини сўраганимиз учун)

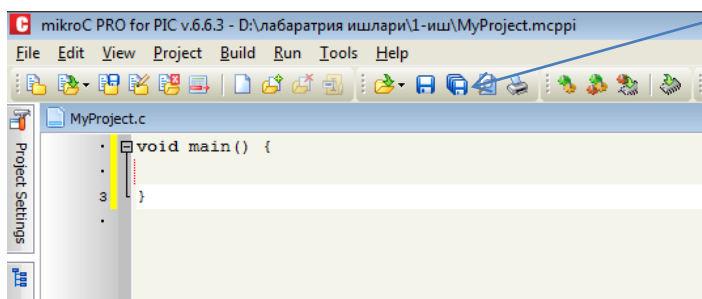
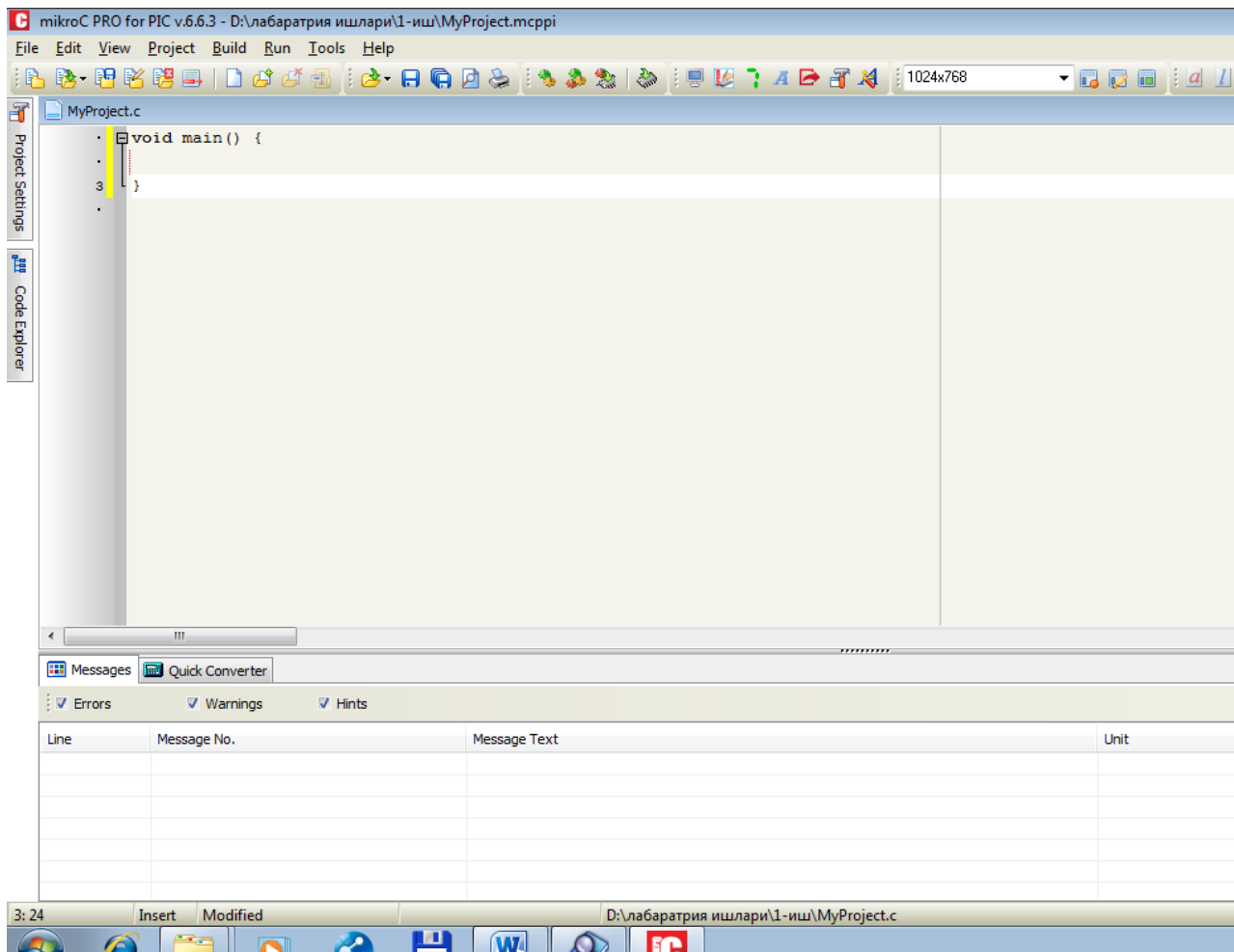


PIC16F876 да ички резонатор йўқ шунинг учун ташқи резонатор танланади

7->Ташқи резонаторни танлаш учун қуйидагини танлаймиз (XT oscillator)

Бошқа параметрларга тегинмасдан
Ok тугмасини босамиз.

Лойиха дастурини ёзиш ойнаси очилди. Мана шу ойна ичига код ёзилади.



8

8.Сақлаш тугмасини босамиз. Код файлига ном бериб сақлаб
қоямиз

“MikroC PRO for PIC” тизимида дастур яратиш

Ўзгарувчилар (переменные) int, float, char, unsigned char

Дастур тузиш мобайнида ҳосил бўладиган натижалар маълум бир жойда сақланиши лозим. Бу жой оператив хотирадир. Оператив хотирада қийматлар (натижалар) маълум бир исм билан сақланиши лозим (булмаса керакли қийматни қандай топасиз) бу исм дастурлашда **“узгарувчи номи”** дейлади.

Ўзгарувчилар-маълум бир номга ва типга эга болиб ўзида қандайдир қийматларни сакланиш учун ишлатилади.

int, float, char, unsigned char ...-булар ўзгарувчиларни элон қиладиган операторлар. Ўзгарувчи доим қандайдир қийматга тенг бўлади. Ушбу қиймат дастур ишлаши жараёнида ўзгариши мумкин.

Мисол:

```
int a;      // “a” ўзгарувчиси элон қилинди.      (“int a=5”  
бундай ёзиш ҳам мумкин )  
a=5;       // “a” ўзгарувчиси 5 га тенг. “a” ўзгарувчиси  
ёзилдими демак 5 сони бор деб хисобланади.  
a=a+2;     //мана шу жойда энди “a” нинг қиймати ўзгарди.  
“a” 7 га тенг болди  
a=a+5;     //мана “a” нинг қиймати яна узгарди. “a” 12 га тенг  
бўлди
```

2-мисол:

```
int a=3, b=5; c; // ўзгарувчилар элон қилинди. “a” 3 га  
тенг. “b” 5 га тенг. ”c” ҳозирча ҳеч нарсага.  
c=a+b;       // “a” ни ”b” га кушябди. “c” эса “a” ва ”b”  
нинг натижасига тенг булади яъний 8 га.
```

TRISX оператори

TRISX –(X-кайси портлиги) ушбу оператор портни маълумот киритиш ёки чиқариш учунлигини элон қилади.

TRISX “1” га тенг болса маълумот киритиш учун агар “0” га тенг бўлса чиқариш учун хизмат қилади. Турли усулда ва турли саноқ системасида ёзиш мумкин. **Агар иккилик саноқ системасида ёзилса битлар ўнгдан чапга қараб ўқилади.**

Масалан:

```
TRISA =0b00000001; // А портининг “0”-оёғи маълумот киритиш  
учун, колган оёқлар чиқариш учун хизмат қилади. иккилик саноқ  
системасида ёзилиши
```

```
TRISA =1; // А порти маълумот киритиш учун хизмат қилади.(ҳозир  
барча оёқларига тегишли) ўнлик саноқ системасида ёзилиши
```


TRISB =0x00; // В порти маълумот чиқариш учун хизмат қилади.
(хозир барча оёқларига тегишли) *ўн олтилик саноқ системасида ёзилиши*

TRISA1_bit=0; // бундай усулда фақат бир дона оёқчага команда берилади. А портнинг 1-оёғи чиқиш учун хизмат қилади. *ўнлик саноқ системасида ёзилиши*

PORTX оператори

PORTX –(X-кайси портлиги)-ушбу оператор оёқларнинг ҳолатини белгилаб беради. “1” га ёки “0” га тенг қилинади. Агар 1 га тенг қилинса МК оёқчасида мусбат(+) кучланиш пайдо булади. Агар 0 га тенг қилинса МК оёқчасига манфий (-) кучланиш пайдо булади. Турли усулда ва турли саноқ системасида ёзиш мумкин. Агар иккилик саноқ системасида ёзилса битлар ўнгдан чапга қараб ўқилади.

Масалан:

PORTB=0; // В портининг ҳамма оёқлари 0 га тенг (оёқларга манфий (-) кучланиш берилади). *ўнлик саноқ системасида ёзилиши*

PORTA=0xFF; // А портининг ҳамма оёқлари 1 га тенг (оёқларга мусбат (+) кучланиш берилади). *ўн олтилик саноқ системасида ёзилиши*

RB2_bit=1; // В портнинг 2-оёғигина 1 га тенг бўлди.(кучланиш берилди) Колганлари узгармади. *ўнлик саноқ системасида ёзилиши*

PORTA=0b11100000; А портнинг 0,1,2,3,4-оёқлари 0 га тенг. 5,6,7-оёқлари 1 га тенг. *иккилик саноқ системасида ёзилиши*

Sbit оператори

Sbit –операторнинг ўзи айtilган ўзгарувчини эълон қилиб, унинг ҳолатини МК нинг айtilган оёқчасига тенг қилиб қояди.

Мисол:

sbit lampochka at RB4_bit; // В портнинг 4-оёғи “lampochka” ўзгарувчисининг ҳолатига тенг.

lampochka=1; // “lampochka” ўзгарувчиси 1 га тенг болди демак В портнинг 4-оёғихам 1 га тенг бўлди (оёқчага кучланиш берилди)

lampochka=0; // “lampochka” ўзгарувчиси 0 га тенг болди демак В портнинг 4-оёғихам 0 га тенг бўлди (оёқчада кучланиш йўқ)

Цикл операторлари

While(X){Y} ушбу оператор дастурни такрор ишлаши учун керак. Қавс (**X**) ичига унинг қачонгача такрорланиш шarti ёзилади. Шарт “йўқ” жавобига йетганидан кейингина циклдан чиқиб кейинги амални бажаради

{Y}- ушбу кавслар блоклар учун керак яъни қардан қаргача while операторининг амал қилиш чегараси кўрсатилади. Мисол:

```
int a=0; // “a” ўзгарувчиси эълон қилинди ва у 0 га тенг
```

While (a<7) //цикл эълон қилинди. Шарт қуйилди (a<7); шарт “йўқ” жавобига йетгунгача цикл қайта қайта ишлайверади.

```
{ // цикл блоги бошланди
  a=a+1; // а га 1 сони қўшилди. Ушбу амал кадам ҳисобланади.
  (кўдни қуйидагича ҳам ёзиш мумкин “ a++; ”)
}
```

//ушбу цикл 7 марта такрорланб кейин циклдан чиқиб кетади. (7- марта такрорланган пайтида “a”нинг қиймати 7 сонига тенг бўлиб қолади. Энди шартимиз “йўқ” жавобига хос чунки 7 сони 7 дан кичик эмас!)

microC да доим маълумотларни қайта текшириш ва қайта ишлаш учун асосий кодлар цикл ичига ёзилади ва цикл тохтатилмаслиги таъминланади. (агар ушбу оператор қўйилмаса дастур бир маротаба ишлайди. Ушбу дастур МК га ўрнатилгандан сўнг МК ҳам бир марта ишлайди сўнгра ҳеч қандай иш бажармайди)

Мисол:

While(1) // цикл шартига шунчаки 1 қуйилса кифоя шунда шарт ҳечқачон “йўқ” жавобига тенг болмайди ва блоглар ичидаги дастур доим қайталаниб ишлаб туради.

```
{ // цикл блоги бошланиши
... // асосий кодлар
} // цикл блоги тугатилиши
```

for оператори:

for(x;y;z:) Ушбу оператор ҳам циклик оператори ҳисобланади. Қавс ичида шарт ва қадамлар ёзилади.

x=циклдаги қадамнинг ўзгарувчиси (уни шу жойда эълон қилиш ва қийматини ҳам шу жойга киритиш мумкин. Мисол: **for (int a=0;y;z)**).

y=циклнинг шarti (мисол: **for (int a=0;a<7;z)**).

z=циклнинг қадами (мисол: `for (int a=0;a<7;a++)`). `a++` дегани `a=a+1` деган маънони беради

Мисол:

```
Int a;
```

```
for(a=0;a<7;a++)
```

```
{
```

```
RA1_bit=1;
```

```
}
```

```
RA1_bit=0;
```

```
////////////////////////////////
```

```
int a; // “a” ўзгарувчиси эълон килинди
```

`for(a=0;a<7;a++)` // `a` 0 га тенг. `a` 7 дан кичиклиги солиштириб кўрилсин. Агар `a` кичик бўлса `a` сонига 1 қўшилсин ва цикл давом этсин. Агар тенг ёки катта бўлиб қолса цикл тугатилсин.

```
{ // цикл блоги бошланди
```

`RA1_bit=1;` // А портининг 1-оёғи 1га тенг бўлди.(кучланиш берилди)

```
} // цикл блоги тугади.
```

```
RA1_bit=0; //А портининг 1-оёғи 0га тенг бўлди.(кучланиш йўқ)
```

```
////////////////////////////////
```

7 марта цикл айланади айланиш давомида А портининг 1-оёғи 1 га тенг болиб туради кейин циклдан чикиб кетади ва 0 га тенг болади.

If, else (шарт) операторлари

If else операторлари `()`- ушбу кавс ичига шарт ёзилади. `{}`-ушбу кавслар блок вазифасида

Мисол:

```
int a=5; // a ўзгарувчи 5 га тенг
```

```
If(a<7) // агар a 7 дан кичик болса
```

```
{ // if нинг чегара блоклари
```

```
RA1_bit=1; // А портининг 1- ойоғи 1 га тенг болсин
```

```
} // if нинг чегара блоклари
```

```
else // агар ундай болмаса
```

```
{
```

```
RA1_bit=0;      // A портнинг 1- ойоги 0 га тенг болсин
}
//////////
```

Агар “а” 7дан кичик бўлса А портнинг 1- ойоги 1 га тенг бўлсин, агар ундай бўлмаса А портнинг 1- ойоги 0 га тенг болсин.

Delay() оператори

Delay- оператори вақт оралиғи учун керак (пауза). Ушбу операторга келганда қанчадир вақт кутиб турилади сўнг кейинги операторга ўтилади. Микросекунд (us) ва миллисекунд (ms) кўринишида ёзиш мумкин.

Мисол:

```
RB1_bit=0; //В портнинг 1-оёғи 0га тенг бўлди.(кучланиш йўқ)
Delay_us(100); // 100 микросекунд кутилди (пауза)
RB1_bit=1; //В портнинг 1-оёғи 1га тенг бўлди.(кучланиш берилди)
//////////
```

Фараз қилайлик В портнинг 1-ойоғига лампочка уланган.

Лампочка ўчирилди, 100 микросекунд вақт ўтди, ва лампочка ёнди.

2-Мисол:

```
RB1_bit=0; //В портнинг 1-оёғи 0га тенг бўлди.(кучланиш йўқ)
Delay_ms(100); // 100 микросекунд кутилди (пауза)
RB1_bit=1; //В портнинг 1-оёғи 1га тенг бўлди.(кучланиш берилди)
//////////
```

Фараз қилайлик В портнинг 1-ойоғига лампочка уланган.

Лампочка ўчирилди, 100 миллисекунд вақт ўтди, ва лампочка ёнди.

9.ASCII жадвали

	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	Ъ	Ѓ	,	ѓ	„	…	†	‡	€	‰	Љ	<	Њ	ќ	Ћ	џ
9	ђ	‘	’	”	”	•	—	—	™	љ	>	њ	ќ	ћ	џ	
A	Ў	Ў	Ј	ѝ	Ѓ	Ѓ	Ѓ	Ѓ	Ѓ	©	€	«	¬	-	®	Ї
B	°	±	І	і	ѓ	µ	¶	·	ё	№	є	»	ј	ѕ	ѕ	ї
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 жадвали бўйича маълумотларни тушунади ва экранга чиқаради. Бунинг учун сонларга “48” сони қўшилиб 10 лик санок системасидаги сон ASCII системасидаги сонга айлантирилади.

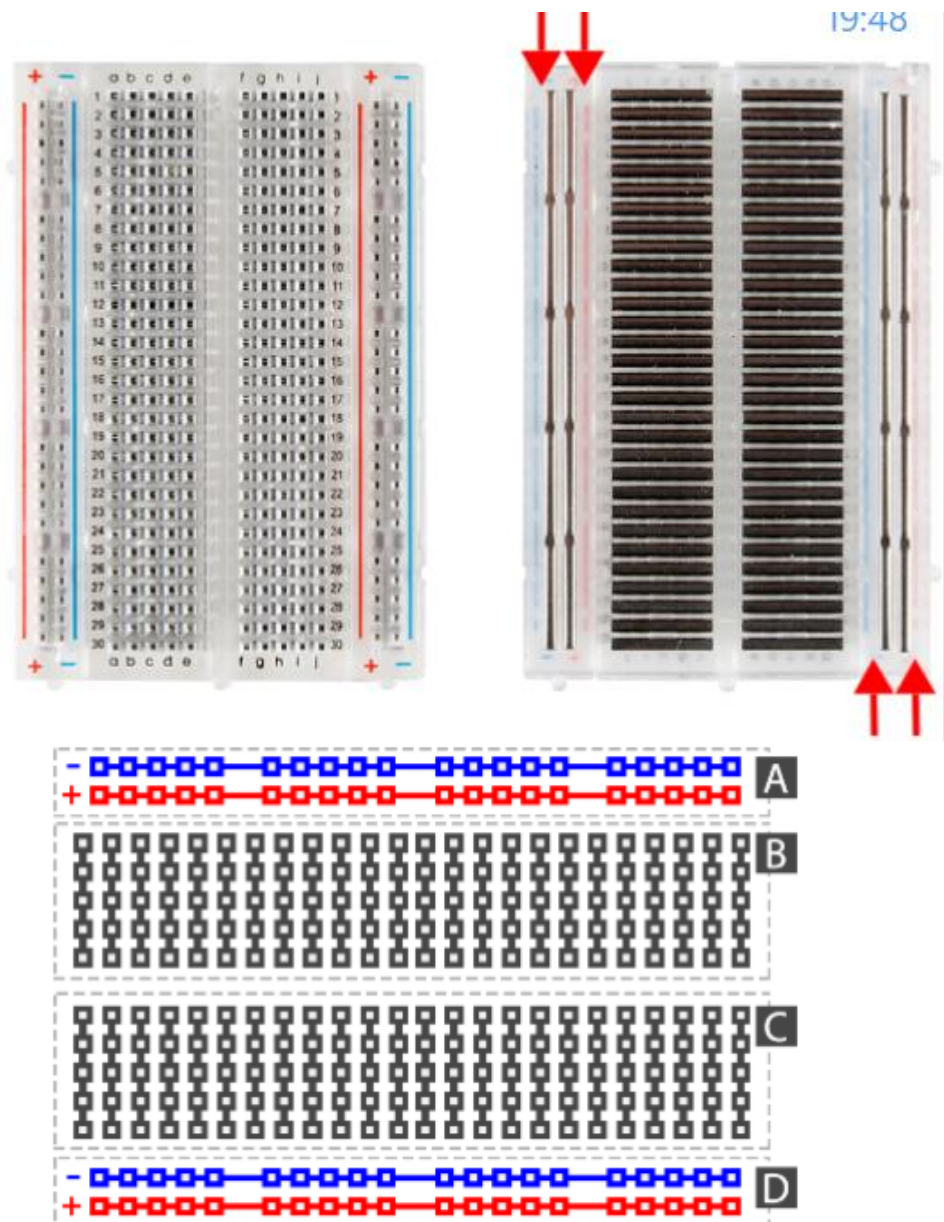
Масалан 7 сонини экранга чиқариш керак.

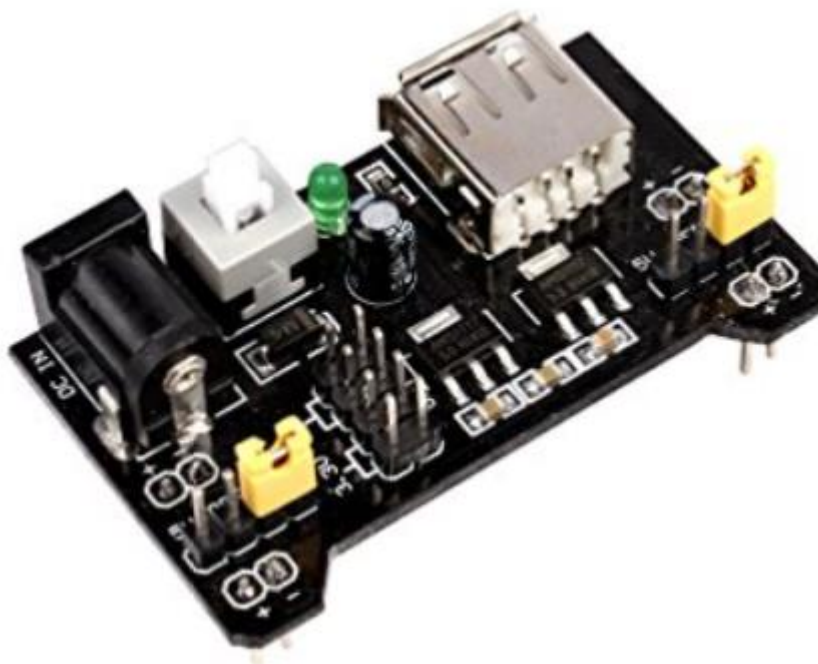
Шунчаки 7 жадвалда “BEL”га тенг. Буни LCD тушунмайди.

Агар $7+48 = 55$. 55 ASCII жадвал бўйича 7 сонидир.

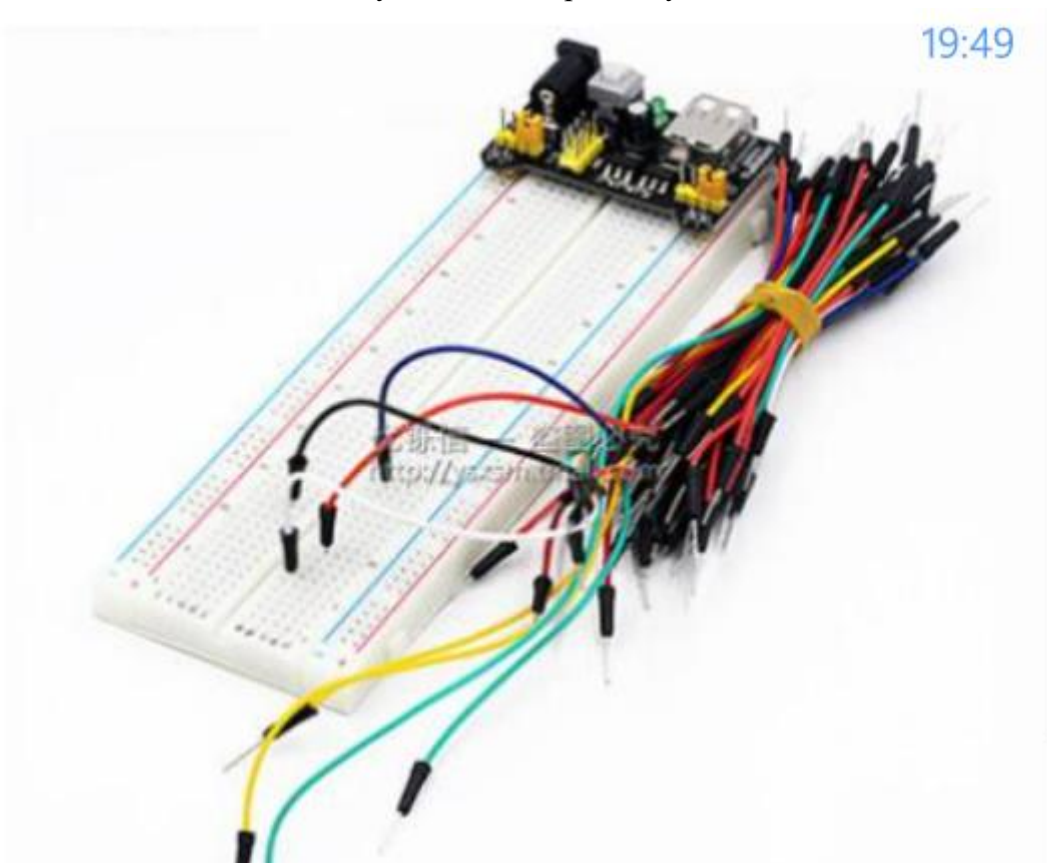
Макет плата билан танишиш.

Макет плата бизга қисқа вақт ичида схемаларни йиғиб ишлашни текшириш ва камчиликларини бартараф этишга имкон беради. Расмда макет платанинг ташқи ва ички уланиш схемаси келтирилган. Ўрта қаторлар элементлар учун, чекка қаторлар ток манбаи.





Токни тақсимлаш блоги. Ушбу блог орқали макет платага 5 ёки 3.3 вольт кучланиш бериш мумкин.



Элементлар макет платага тиқилади ва махсус ўтказгичлар орқали бир-бирларига осон боғланади.

PIC16F876A контроллеры хақида маълумот

Характеристика микроконтроллеров:

- Высокоскоростная RISC архитектура
- 35 инструкций
- Все команды выполняются за один цикл, кроме инструкций переходов, выполняемых за два цикла
- Тактовая частота:
 - DC - 20МГц, тактовый сигнал
 - DC - 200нс, один машинный цикл
- До 8к x 14 слов FLASH памяти программ
- До 368 x 8 байт памяти данных (ОЗУ)
- До 256 x 8 байт EEPROM памяти данных
- Совместимость по выводам с PIC16C73B/74B/76/77
- Система прерываний (до 14 источников)
- 8-уровневый аппаратный стек
- Прямой, косвенный и относительный режим адресации
- Сброс по включению питания (POR)
- Таймер сброса (PWRT) и таймер ожидания запуска генератора (OST) после включения питания
- Сторожевой таймер WDT с собственным RC генератором
- Программируемая защита памяти программ
- Режим энергосбережения SLEEP
- Выбор параметров тактового генератора
- Высокоскоростная, энергосберегающая CMOS FLASH/EEPROM технология
- Полностью статическая архитектура
- Программирование в готовом устройстве (используется два вывода микроконтроллера)
- Низковольтный режим программирования
- Режим внутрисхемной отладки (используется два вывода микроконтроллера)
- Широкий диапазон напряжений питания от 2.0В до 5.5В

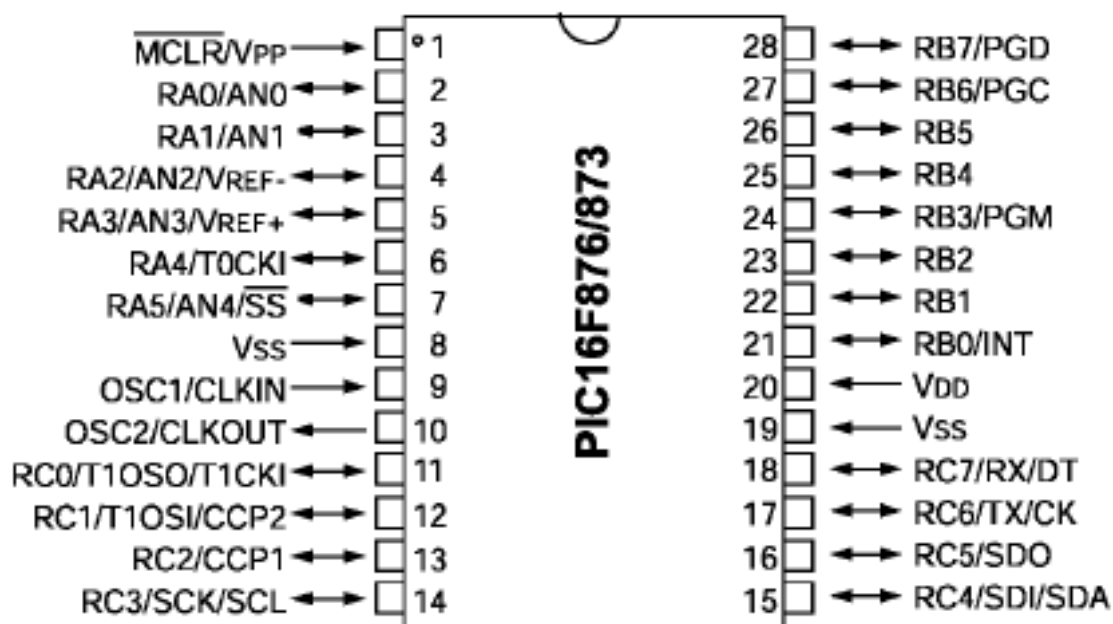
- Повышенная нагрузочная способность портов ввода/вывода (25мА)
- Малое энергопотребление:
 - < 0.6 мА @ 3.0В, 4.0МГц
 - 20мкА @ 3.0В, 32кГц
 - < 1 мкА в режиме энергосбережения

Расположение выводов

Характеристика периферийных модулей:

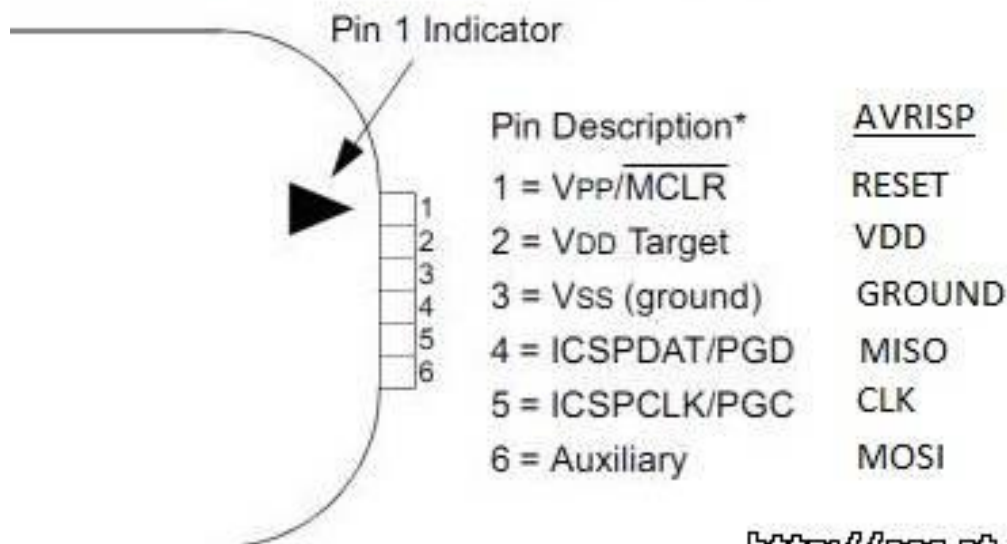
- Таймер 0: 8-разрядный таймер/счетчик с 8-разрядным программируемым предделителем
- Таймер 1: 16-разрядный таймер/счетчик с возможностью подключения внешнего резонатора
- Таймер 2: 8-разрядный таймер/счетчик с 8-разрядным программируемым предделителем и выходным делителем
- Два модуля сравнение/захват/ШИМ (ССР):
 - 16-разрядный захват м(аксимальная разрешающая способность 12.5нс)
 - 16-разрядное сравнение (максимальная разрешающая способность 200нс)
 - 10-разрядный ШИМ
- Многоканальное 10-разрядное АЦП
- Последовательный синхронный порт MSSP
 - ведущий/ведомый режим SPI
 - ведущий/ведомый режим I2C
- Последовательный синхронно-асинхронный приемопередатчик USART с поддержкой детектирования адреса
- Ведомый 8-разрядный параллельный порт PSP с поддержкой внешних сигналов -RD, -WR, -CS (только в 40/44-выводных микроконтроллерах)
- Детектор пониженного напряжения (BOD) для сброса по снижению напряжения питания (BOR)

PDIP, SOIC



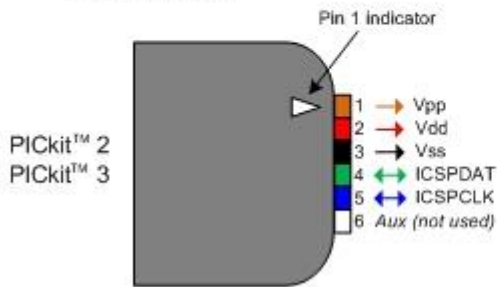
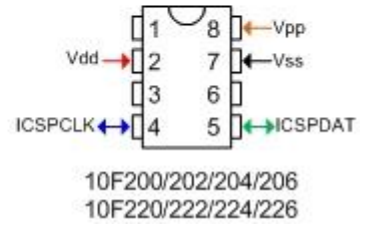
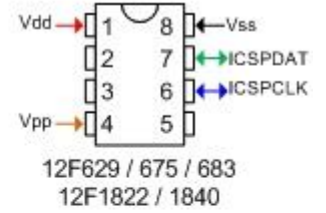
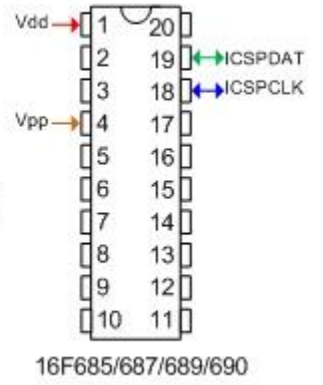
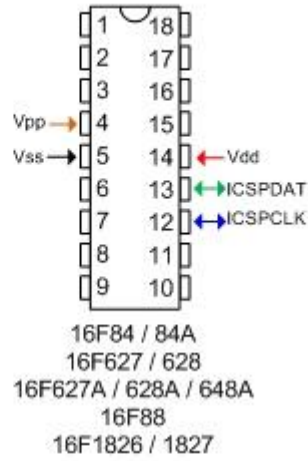
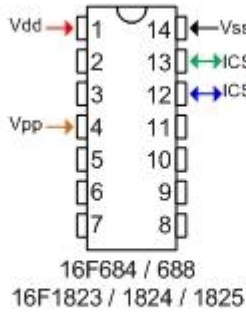
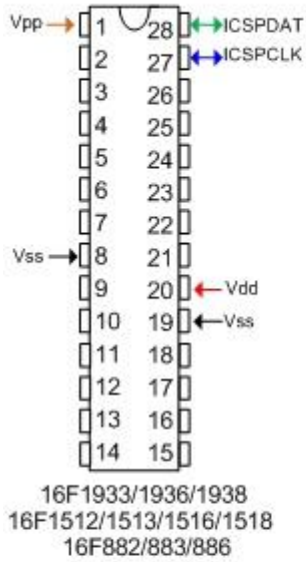
PIC16F876A контролери ва унинг программаторга уланиши.

PICKIT™ 2 PROGRAMMER CONNECTOR PINOUT



<http://aes.at.ua>

ICSP connections



Назорат саволлари

1. Кириш, “MikroC PRO for PIC” ҳақида умумий тушунчалар.
2. “MikroC PRO for PIC” дастурининг ишчи ойнасини тушинтиринг.
3. “MikroC PRO for PIC” лойиҳалаш муҳити тушинтириб беринг.
4. “MikroC PRO for PIC” да янги лойиҳа яратиш.
5. PIC16F876A контроллери ҳақида маълумот.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ганиев С.К. «Электрон ҳисоблаш машиналари ва системалари» Тошкент 2015 йил.
2. Маъруза материаллари “Автоматиканинг микропроцессорли воситалари” доценти Ўлжаев Эркин. Тошкент 2018 йил
3. Нешумова.К.А. Электронные вычислительные машины и системы. 2005 год.
4. Знакомтесь Компьютер. Издательство «МИР». 1990.

www.referat.ru

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1- амалий машғулот:

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш. Микроконтроллерларнинг асосий параметрлари ва уларнинг хусусиятларини ўрганиш

Ишдан мақсад –Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришда микроконтроллерларни ўрни ҳақида маълумотларга эга бўлиш. Микроконтроллерларнинг турлари ва техник параметрларини ўрганиш.

Масаланинг қўйилиши

Машғулот вазифалари:

- автоматлаштириш ҳақида тушинчаларга эга бўлиш;
- ишлаб чиқариш жараёнида автоматлаштиришнинг ўрни ҳақида маълумотлар тўплаш;
- автоматлаштиришда микроконтроллерларнинг ўрнини таҳлил қилиш;
- микроконтроллерларнинг тури ва техник параметрларини ўрганиш.

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш техника тараққиётининг асосий йўналишларидан бири бўлиб, ишлаб чиқариш самарадорлигини тинимсиз ошириш ва маҳсулот сифатини юқори даражаларга кўтариш учун хизмат қиладиган омил ҳисобланади.

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш иборасининг изоҳли луғатда *“энергия, материаллар, маълумотларни олиш, мақсадга мувофиқ ўзгартириш, узатиш жараёнларида одамни қисман ёки тўла иштирок этишдан озод қиладиган техник воситалар, иқтисодий-математик методлар ҳамда бошқариш тизимларини ишлаб чиқаришда қўллаш”* деб таърифланиши фан-техника тараққиётининг бу соҳаси жуда катта иқтисодий ва ижтимоий моҳиятларга эга эканлигини кўрсатади.

У ижтимоий ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини ва иқтисодий ривожланишнинг асосий кўрсаткичи бўлмиш ишлаб чиқариш самарадорлигининг узлуксиз ошишини таъминлайди; жисмоний ҳамда ақлий меҳнат билан шуғулланувчилар орасидаги тавофутни аста-секин йўқолишига олиб келади.

Ишлаб чиқариш жараёнларининг иш унумдорлиги ва маҳсулот сифатини ошириш йўлларида бири электрон ҳисоблаш машиналари, робот ва компьютер техникаси билан жиҳозланган ишлаб чиқаришни автоматлаштиришдир. Халқ хўжалигининг асосий тармоқларида, жумладан озиқ-овқат ҳамда кимё саноатида алоҳида машина, агрегат механизмларни автоматлаштиришдан цех, технологик бўлим ва

заводларни тўлиқ автоматлаштиришга ўтилаяпти. Натижада технологик жараёнларнинг бошқаришни автоматлаштирилган системалари (ТЖАБС), корхоналарнинг бошқаришни автоматлаштирилган системалари (КАБС) ҳамда тўлиқ тармоқларни бошқаришнинг автоматлаштирилган системалари (ТТБАС) яратилмоқда. Ишлаб чиқариш жараёнларини бошқаришда одам қўл меҳнатини махсус автоматик қурилмалар иши билан алмаштириш жараёнига **автоматлаштириш** дейилади.

Берилган хом ашё ёки ярим фабрикатдан тайёр маҳсулот олиш учун йўналтирилган таъсирлар тўпламига **ишлаб чиқариш жараёни** дейилади. Ҳар қандай ишлаб чиқариш жараёнини қуйидаги асосий элементларга ажратиш мумкин:

1. Оддий ишчи жараёнлар;
2. Бошқариш операциялари;
3. Назорат операциялари.

Оддий ишчи жараёнлари қуйидагилардан иборат:

- а) Соф ишчи жараёнлар;
- б) Ўрнатиш операциялари;
- в) Транспорт операциялари;
- г) Хизмат кўрсатиш операциялари.

Масалан, нон ишлаб чиқариш жараёнида соф ишчи жараёни бўлиб хамирни бўлиш аппаратида хамир зувалаларини олиш ҳисобланади. Бу ерда ўрнатиш операциясида аппаратнинг маълум тур ярим фабрикат олиш учун ишчи органларини ўрнатиш тушунилса, транспорт операциясида эса хамир зувалаларини кейинги аппаратга (масалан, хамир майдалаш аппаратида) транспортёр орқали узатиш тушунилади, хизмат кўрсатиш операциясида эса машинани ўз вақтида тозалаш ёки ёғлаш зарур.

Бошқариш операцияси икки турга бўлинади:

3. Жараённи нормал бошқариш;
4. Машина ва механизмларни берилган талабларни бажариш учун тузатиш ёки мослаш билан боғлиқ ўрнатиш операциялари.

Назорат операцияси қуйидагилардан тузилган:

- ✓ Жараён натижаларини берилган талаб билан мувофиқлигини текшириш;
- ✓ Жараён боришини берилган талабдан ўзгарган вақтда (жараён катталикларини нормал қийматдан ўзгарган вақтда ёки авария ҳолатларида) ҳимоялаш операцияси.

Ишлаб чиқариш жараёнларини яхши олиб бориш учун назорат қамда бошқариш операциялари бир-бири билан боғлиқ олиб борилиши зарур. Чунки назорат операциясини натижалари асосида бошқариш операциялари яратилади. Ишлаб чиқаришнинг боришида одамни иштироки жараён

боришини назорат-ўлчов асбоблари ёрдамида кузатиш камда машина ва механизмлар ишини бошқаришдан иборатдир.

Автоматлаштириш иерархик структурага кўра 3 босқичда олиб борилади:

- 1-босқич. Хусусий автоматлаштириш;
- 2-босқич. Комплекс автоматлаштириш;
- 3-босқич. Тўлиқ автоматлаштириш.

Хусусий автоматлаштиришда бир-бирига боғлиқ бўлмаган асосий ишлаб чиқариш жараёнлари автоматлаштирилади. Бунда алоҳида агрегат, аппарат ёки технологик қурилмалар алоҳида-алоҳида автоматлаштирилади.

Комплекс автоматлаштиришда бир-бирига боғлиқ бўлган асосий ишлаб чиқариш жараёнлари автоматлаштирилади. Алоҳида цехлар, технологик бўлим ва технологик тизимларини автоматлаштириш комплекс автоматлаштиришнинг мазмуни бўлиб ҳисобланади.

Тўлиқ автоматлаштиришда эса бир-бирига боғлиқ асосий ва ёрдамчи ишлаб чиқариш жараёнлари автоматлаштирилади. Бунда ишлаб чиқариш корхонаси тўлиқлигича автоматлаштирилади (завод-автомат, цех-автомат, ресторан-автомат ва ҳоказолар).

1.5 Автоматик бошқариш назариясининг асосий тушунчалари

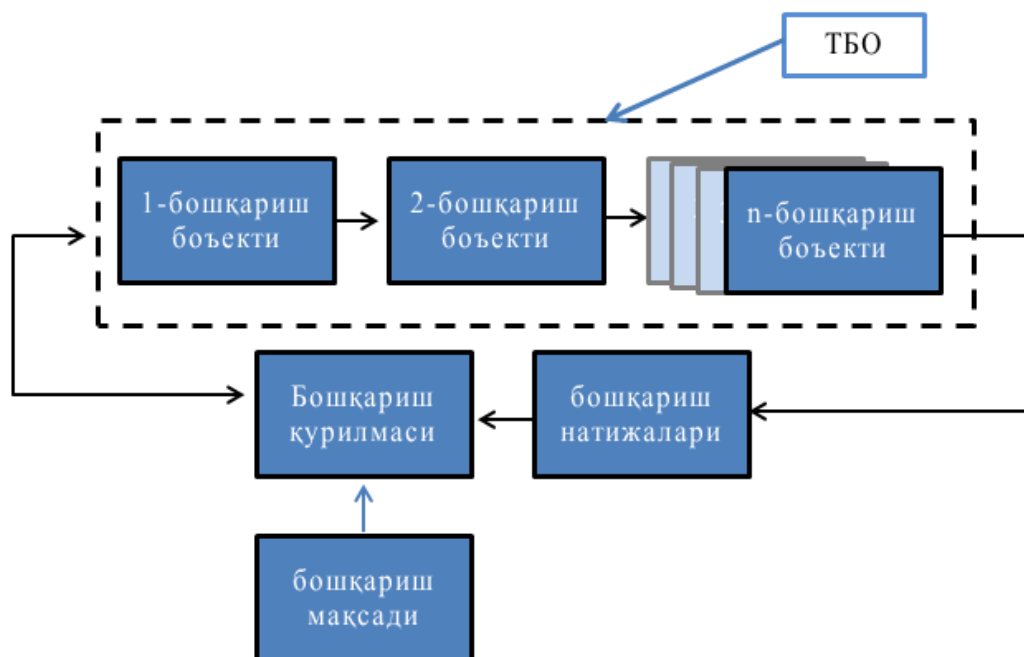
Илмий-техника тараққиётининг самарадорлигини ошириш йўлларида бири ишлаб чиқаришни автоматлаштиришдир.

Янги мақсулот (буюм) тайёрлаш учун йўналган ишлаб чиқариш жиқозлари комплекси моддий ва энергетик оқимлар хомашё ёки ярим тайёр мақсулотга ишлов бериш ва қайта ишлаш усулларида вақт бўйича кетма-кет алмашишига **технологик жараён** деб аталади.

Ишлаб чиқариш жараёнларини тўғри кечиши ёки оптимал олиб борилиши учун системани бошқариш алгоритмига мувофиқ уларга аниқ таъсирлар юборилиши талаб қилинади. Берилган функционаллаш алгоритмининг бажариш учун бошқариладиган объектга ташқаридан бериладиган таъсирлар характерини аниқлайдиган ёзувлар тўпламига **бошқариш алгоритми** дейилади.

Бирор бир қурилмада (бошқариладиган объектда) ёки системада ишлаб чиқариш жараёни тўғри бажарилишини таъминлайдиган ёзувлар тўплагига **функционаллаш алгоритми** дейилади.

Саноатда система технологик жараён, агрегат, машина, аппарат, қурилма, ишлаб чиқаришни назорат ва бошқариш қурилмаларини ўз ичига олади. Ҳар қандай ишлаб чиқариш жараёнини автоматик бошқариш системаси бир-бири билан узвий боғланган қисмлардан иборат: Технологик бошқариш объекти (ТБО) ва бошқариш қурилмаси (БҚ).



1-расм. Технологик объектларни автоматик бошқариш системасининг структура схемаси.

Автоматик системаларни кичик ва катта системаларга бўлиш мумкин. **Кичик системалар** ишлаб чиқариш жараёни хоссалари билан аниқланиб у билан чегараланади. **Катта системалар** эса кичик системалардан сон ва сифат жиҳатидан фарқ қилиб, кичик системалар тўпламидан иборатдир.

Ҳозирги замон ҳисоблаш техникаси ва автоматик қурилмаларнинг ривожланиши натижасида технологик жараёнларда автоматлаштирилган бошқариш системалари ТЖАБСни қўллаш талаб қилинмоқда.

Технологик бошқариш объекти (ТБО) — технологик жиҳоз ва унда ишлаб чиқариш жараёни регламентига мувофиқ равишда кечадиган технологик жараёнлар тўплamidир. ТБО га қуйидагилар киради:

1. Технологик агрегат ва қурилма (қурилмалар гуруҳи);
2. Цехлар ёки технологик майдонлар;
3. Ишлаб чиқариш мажмуаси.

Қабул қилинган бошқариш критериясига мувофиқ технологик жараёнларни бошқариш учун қўлланиладиган қурилма технологик жараён автоматлаштирилган бошқариш системаси (ТЖАБС) дейилади. ТЖАБС бошқариш критерийси — бошқариш таъсири натижасида технологик объектни сифатини сонли аниқлайдиган нисбатдир. (Масалан, маҳсулот таннархи, иш унумдорлиги, сифат ёки чиқариладиган маҳсулотнинг техник кўрсаткичлари).

Технологик жараёнларда одамларнинг иштирок этишига кўра автоматлаштиришни қуйидагиларга ажратиш мумкин: автоматик назорат, автоматик ростлаш ва автоматик бошқариш.

Автоматик назорат — технологик жараён хақида оператив маълумотларни автоматик равишда қабул қилиш ва уни қайта ишлаш учун керакли бўлган шароитларни таъминлайди.

Автоматик назорат системаси (2,а-расм) ўлчанадиган катталиқни берилган қиймати билан таққослаб, натижаи ўлчайди. Ўлчанадиган катталиқ X назорат объекти КО дан датчик Д га берилади ва қулай бўлган X қийматга ўзгартирилади. X сигнал таққослаш элементи ТЭ да X эталон сигнал билан таққосланади. Эталон сигнал X топшириқ бергич ТБ дан берилади. Таққослаш натижасида ҳосил бўлган X_3 сигнал ўлчаш асбоби ЎА да ўлчанади. Автоматик назорат ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштиришнинг биринчи поғонаси қисобланади. Автоматик назорат системаси қуйидаги вазифаларни бажариши мумкин:

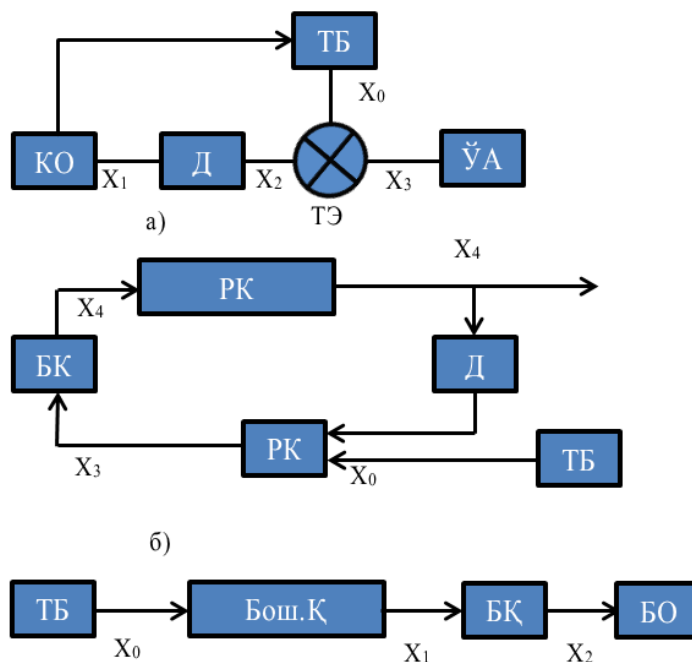
- ✓ ишлаб чиқариладиган маҳсулотни ва сарфланадиган энергияни ҳисобини олиш;
- ✓ иссиқлик, босим, электр ток ва бошқа ишлаб чиқариш жараёнларининг катталиқларини текшириб туриш;
- ✓ хизмат ўтовчи шахсни ишлаб чиқариш жараёнини бориши тўғрисида огоҳ қилиш (сигналлаш).

Автоматик ростлаш - технологик жараённинг ростланадиган катталиқларини автоматик ростлагичлар ёрдамида технологик жараён регламентида белгиланган қийматда сақлаб туради ёки олдиндан берилган қонун бўйича ўзгартиради. Бу қолда одам фақат ростлаш системасининг тўғри ишлашини назорат қилади.

Автоматик ростлаш системаси — ёпиқ динамик система бўлиб (2,б-расм) тесқари боғланишга эгадир. Бу ерда таққослаш элементига датчикда ўзгартирилган X ва топшириқ бергичдан X сигналлар таққосланади, натижаси автоматик ростлагичга берилади. Бу натижа X_1 — X_2 га тенгдир. Автоматик ростлаш жараёнида шундай ростловчи таъсир ишлаб чиқарилиши керакки, натижада X_3 нолга ёки энг кичик сонга интилсин ($X_3 \rightarrow 0$).

- а) - автоматик назорат системаси;
- б) - автоматик ростлаш системаси;
- в) - автоматик бошқариш системаси.

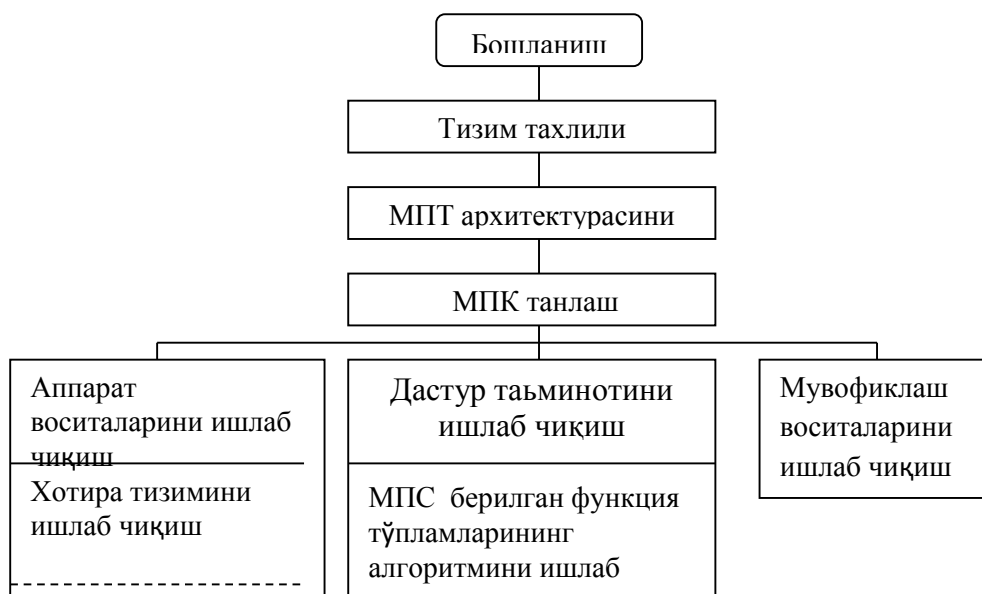
Автоматик бошқариш — технологик операцияларни белгиланган кетма-кетликда автоматик равишда бажарилишини ва бошқариш объектига нисбатан таъсирларнинг муайян муттасиллигини топшириқ бергичдан келадиган сигнал бўйича ишлаб чиқишдан иборат. Бошқарувчи қурилма бош Хо сигнални қабул қилиб уни бошқариш сигнали X га айлантиради ва бажарувчи қурилма БҚ орқали бошқариш объекти БО га таъсир қилади (2, в - расм).



2-расм. Автоматик системаларни функционал схемалари.

Кўпинча микропроцессор тўпламларида (МПТ) катта интеграл схемалар (КИС) ларнинг йўқлиги сабабли функцияларни аппарат йўли билан синтез қилишга тўғри келади. Лойиҳалаштиришнинг кейинги босқичи учта асосий қадамдан иборат бўлган МПТ ни танлашни амалга оширишдир.

1. Дастурий таъминот нуқтаи назаридан МПнинг шундай хоссаларини таҳлил қилиш керакки, булар буйруқлар тўплами ва манзиллаш усуллари, даражалар, умумий таркибдаги регистрлар сони, стек хотира тури, узилишларни қайта ишлаш воситалари ва хоказо микродастур қатламли, секциявий МП учун буйруқлар тизимини танлаш, уларни ишлатиш микродастурини ишлаб чиқиш пайтида микробуйруқ форматини танлаш, кейинги микробуйруқ манзилини шакллантириш механизминини яхши ўрганиб чиқиш, кодларни узатиш тактлари ва узатиш пайтидаги кечикишларни эътиборга олган холларда қийинчилик туғилса, буйруқлар тизимини танлаш лозимдир.



1.1-расм.МП базасида қурилмаларни лойиҳалаштиришнинг асосий босқичлари

2. Тизимли лойиҳалаштиришдан келиб чиққан ҳолда ўзида МП дан ташқари доимий ва оператив хотира қурилмаси (ДХК ва ОҲК) периферия қурилмалари билан боғлиқ интерфейс модули, хотирага бевосита уланишни бошқариш, шиналар шакллантирувчиси, буфер регистрлари, такт генератори, тизим контроллери каби қурилмаларни ўз ичига олган МПТни таҳлил қилиш лозим. Қуйида МПТни танлашга таъсир килувчи омиллар (даражалик, буйруқ тўплами, манзиллаш қурилмаси, МП архитектураси, микродастурланиш, буйруқ бажариш вақти, серия ва микросхема тўлалиги, ҳужжатлар ва хоказо) нинг МПТни ишлаб чиқишга таъсири келтирилади.

3. Дастур таъминотини ишлаб чиқиш ва ишга тушириш нуқтаи назаридан белги тилидан иккилик объекти, кодга ўтказувчи транслятор, ва нархи сезиларли даражада ошар эди.

МПТ аппарат воситаларини ишлаб чиқиш ва ишга тушириш босқичи билан бир вақтда бажарилаётган МПТ дастур таъминотини ишлаб чиқиш босқичини кенгроқ кўриб чиқамиз. Ушбу босқичлар нихоясида аппарат ва дастурий воситаларнинг интеграцияси ва МПТ нинг резидент ҳолатида ишга тушириш бажарилади.

Умумий хоссалар қуйидагиларни ўз ичига олади:

- ✓ тизим ечиши лозим бўлган муаммонинг аниқ қуйилишини,
- ✓ -резидент дастур таъминоти – хизматчи дастурлар тўпламининг истеъмолчининг устувор дастури ишлатадиган Микро ЭҲМда қурилишини,
- ✓ аппарат қурилмалари ва ташқи сигналлар рўйхатини,

- ✓ дастурий модуль алоқаларининг шархини,
- ✓ ташқи қурилмага қаратилган интерфейс тизимининг тўлиқ шархини,
- ✓ истеъмолчига кириш ва чиқиш кўрсаткичлари шархи берилган қўлланмани олади.

Кўпчилик МПТларнинг ишлатилиши анча мураккаб муаммоларнинг ечилиши билан боғлиқ. Шунинг учун умумий муаммонинг бир неча майда ва бошқарилувчи бўлақларга бўлиш мақсадга мувофиқ. Ҳар бир бўлақнинг дастурий қурилмаси блок ёки модуль дейилади.

Мураккаб блоklar шу даражада субблокларга бўлинадики, ҳар бир субблок ишлаш алгоритми етарлича соддалаштирилган бўлсин. Бундай усул тепадан пастга қараб лойиҳалаштириш дейилади.

Асосий блоklar функционал хоссалардан ажратиб олинадиган ва бошқарув (асосий дастур) блокининг ташқи қурилмалари интерфейс блокини, танаффусларга таъсирчанлик блокини, турли кўрсаткичларни алмаштириш блокини, кириш-чиқиш блокини уз ичига олади.

Кириш ва чиқиш қийматларининг форматини, оралик ва якуний натижа форматини, кўрсаткичларнинг хотирада жойлаштириш усулини танлай билиш ва кайдлаш лозим.

Кўрсаткичларни массивлар жадвали, руйхатлар ва хоказолар ёрдамида кўрсатиб ўтиш мақсадга мувофиқ.

Кўрсаткичларни тўғри ташқил қилиш дастурнинг узунлигини қисқартиришга ва бажарилиш вақтини камайтиришга ёрдам беради.

Функционал блоklar ажратилгандан сўнг танланган МП га мосланган алгоритмлари ишлаб чиқилади.

МП хусусиятларини аниқлайдиган махсус хотира, ишчи хотира, стек, кириш-чиқиш қисм дастури, буфер худудларидан параметрларни узатиш учун умумий худудлар, кириш-чиқиш ишлатилган холда хотира портлари, тизим дастурлари учун резидент хотира.

Хотира областларини адресларни дешифрация қилиш ва уларни ўзгартиришни осонлаштириш учун уша бетга жойлаштириш мақсадга мувофиқдир.

Оддий дастурларнинг ишга туширилиши тугатгач, кейинги босқич қисм дастурларга, ва шу тариқа асосий дастургача ўтиб борилади. Ишга тушириш дастурнинг ишчи холатида текширувчи функционал тест билан тугайди. Айрим холларда бундай тест ўз-ўзини текширувчи қурилма тарикасида дастур ичига киритилиши мумкин. Лойиҳалаштиришнинг ҳар бир босқичида ишлатиладиган махсус ёрдамчи воситалар мавжуд ва уларни айримлари тизим ишлаб чиқариш, МП ни ишлатишдан ташқил топган дастурий таъминот тизимини бирлаштиришда фойдаланилади.

1.2.1 Микропроцессорни пайдо бўлиш сабаблари, ривожланиш тарихи.

ЭХМни Микропроцессор [МП] асосида қурганимизда ЭХМ баҳоси аввалги қурилган ЭХМга нисбатан 1000—10000 марта, ўлчов катталиклари эса $(2-3) \cdot 10000$ марта камаяди.

Микропроцессорларни қўллаш ўлчагич қурилмаларни “интеллектуал” қурилмаларга айлантиради. Бу қурилмалар ўлчанаётган маълумотларни керакли бўлган даражада математик қайта ишлов ўтказишга қодирдир, ҳамда уларни инсонга қулай бўлган кўринишда чиқариб берадилар.

Одатда ўлчавчи қурилмалар маълумотларни ўлчаш жараёнида система билан боғланмаган кўринишда бажарадиган бўлса, МП маълумотларни тўлиқ (комплекс) қайта ишлашни таъминлайди.

Агарда МП маълумотларни ўлчагич системасининг битта звеноси сифатида бўлса, МП маълумотларни тўлиқ қайта ишлаши мумкин ёки бир қисмини қайта ишлаб, тўлиқ ҳисоблаш масаласини маълумотларни ўлчагич системасига қолдиради.

МП ўлчанаётган катталикларни математик қайта ишлашдан ташқари асбобларнинг керакли элементларини улайдиган (узадиган), буйруқ, хабарларини қабул қиладиган, чиқишдаги катталикларни узатадиган ва шунга ўхшаш бошқарувчи қурилмалар вазифасини ҳам бажаради.

Маълумотларни ўлчаов техникасида, телемеханикада, телебошқариш ва телеростлаш системаларида электрик ва ноэлектрик бўлган катталикларни ўлчаганда МП қуйидаги асосий вазифаларни бажаради:

12. Ўлчаш чегараларини автоматик равишда белгилаш, аддитив ва мультипликатив хатоликларни тузатиш;
13. Ўзгарувчан ва ўзгармас тоқларни таққословчи қурилмаларда тенглаш жараёнини автоматик равишда бошқариш;
14. Қийматларни бирламчи қайта ишлаш, энг катта қийматдан ўзгаришини аниқлаш, чегара шартларига яқинлашиш вақтларини (нукталарини) аниқлаш, максимум — минимум (энг катта ёки энг кичик) нисбатларини ҳисоблаш, доимий қийматларга кўпайтириш ва бўлиш;
15. Статик қийматларни қайта ишлашда аниқ вақт оралиғида текширилаётган катталикларнинг ўртача қийматини аниқлаш;
16. Вариацияларни, дисперцияларни, ўртача квадрат қиймат ва бошқаларни ҳисоблаш;
17. Қилинаётган сарфларни ҳисоблаш, термоэлементларнинг нозикли тавсифини ҳисобга олган ҳолда уларнинг ҳароратини ҳамда атрофмуҳит ҳароратини аниқлаш;
18. Қурилмаларнинг функционал тугунларини (узелларини) диагностика қилиш, ўлчаш ўтказишдан илгари мураккаб қурилмаларнинг асосий тугунларини ишчанли ишлашини, ёки ишламаётганини аниқлаб, уларни тест орқали қайд этувчи қурилмага чиқариб бериш;
19. Алоҳида вазифани бажараётган ўлчовчи ўзгартиргич тугунининг ишлашини бошқариш, жумладан, узлуксиз рақамли ўзгартиргич (УРЎ) ва бошқаларнинг ишлашини;

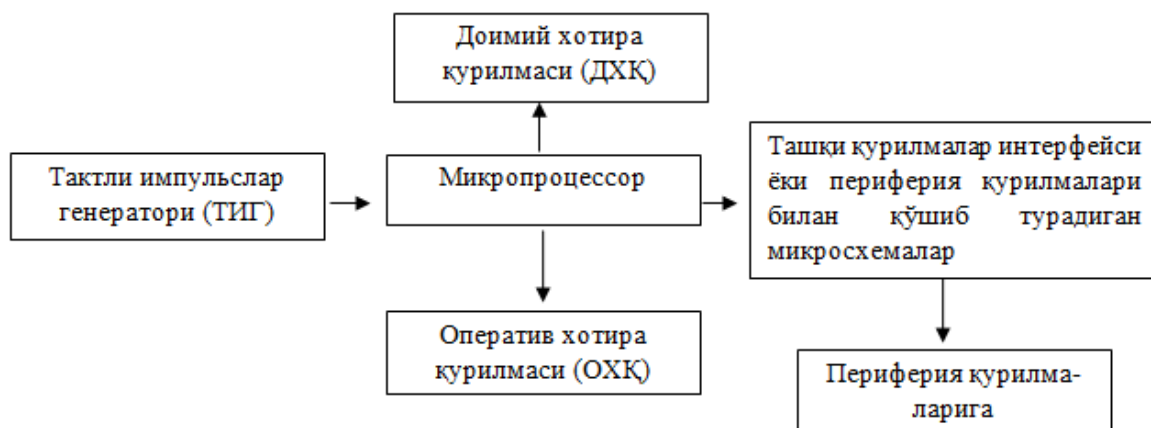
20. Берилган программа асосида ташқи ва қўшимча блоклар билан биргаликда ўлчаш жараёнини буткул бошқариш;
21. Телемеханика қурилмаларида оддий ва ҳимояланган кодларни ташкил этишда, уларни текиришда, маълумотли ва ҳал қилувчи тескари улашларни ташкил этишда;
22. Программа асосида ишлайдиган, соддалашган ТМ системасини қуришда ва шунга ўхшаш ҳолларда.

1.2.2 Микропроцессор нима?

Микропроцессор — бу функционал туталланган, программа орқали бошқариладиган қурилмадир. МП арифметик логик қурилмадан, бошқарувчи қурилмадан, ички регистрлар ва интерфейс воситаларидан (АЛҚ, БҚ, регистрларни бир — бири билан ва ташқи аппаратлар билан боғлайдиган шиналардан) тузилган.

МП электрон элементлари юқори интеграцияланган битта ёки бир канча интеграл схемада тайёрланган қурилмадир.

МП танланган қатор буйруқлар ёрдамида маълумотларни арифметик мантиқий қайта ишлашини амалга оширади, хотира қурилмасига кириш — чиқиш ва бошқа ташқи қурилмаларга мурожаат қилади (1 — расм).



1-расм. МП системасининг соддалаштирилган схемасининг кўриниши

МП да "Микро" сўзи процессорнинг схемасини юқори интеграцияланганлигини билдиради. МП оддий процессорларга нисбатан нархининг пастлиги, энергияни кам истеъмол қилиши, юқори даражада мустаҳкамлиги билан фарқ қилади.

Оддий процессорлар кичкина ва ўрта даражадаги интеграция — ланган интеграл схемаларда бажарилган. Аниқроқ қилиб айтганда, МП бу программалаштириладиган ёки созланадиган КИС, ёки аниқроғи мантиқий функциялари программалаштириладиган КИС. МП қийматларни бошқараоладиган, маълумотларни қайта ишлайо — ладиган ва бошқа

вазифаларни амалга ошираоладиган қурилмадир. Шу туфайли у универсал КИСга айланди.

Катта интеграл схемали МПга хотира қурилмаси, интерфейс ва кириш— чиқишни бошқарувчи бир неча алмашувчи платалардан бирига битта ёки бир неча КИС жойлаштириб туталланган бошқарувчи қурилма ёки берилган қийматларни қайта ишлайдиган контроллер олинади.

Микропроцессор компьютернинг энг асосий қурилмаси ҳисобланади. У асосий арифметик ва мантиқий операцияларни, ҳисоблаш жараёнини бажаради ва компьютер барча қурилмаларининг ишини бошқаради. (CPU – Central Processing Unit).

Марказий процессор узида қуйидагиларни мужассамлаштирган:

- ✓ арифметик – мантиқий қурилма;
- ✓ берилган ва адреслар шинаси;
- ✓ регистрлар;
- ✓ буйруқлар ҳисоблагичи;
- ✓ КЭШ (жуда тезкор хотира 8 – 512 КВ);
- ✓ ўзгарувчи нуктали сонлар математикаси сопроцессори.

Замонавий процессорлар микропроцессор қурилишида ишлаб чиқилади. Физик жихатдан микропроцессор бир неча мм² да майдондан иборат кичкина тугри туртбурчак шаклидаги кремний кристалидан ясалган калинлиги жуда кичик булган пластинкадан иборатдир. Ушбу пластинка процессорнинг барча функцияларини бажаради. Кристалл пластинка одатда пластмасса ёки керамикадан ясалган ясси корпусга жойлашади ва металл штикерларга олтин утказгичлар билан боғланади. Ҳисоблаш системасида бир неча параллел ишлайдиган процессорлар булиши мумкин. Бу системалар куп процессорли деб аталади. Энг биринчи микропроцессор 1971 йилда Intel (АҚШ) фирмасида ишлаб чиқарилган ва у микропроцессор – 4004 деб аталган. Ҳозирги пайтда юзлаб хилдаги микропроцессорлар ишлаб чиқарилган лекин уларнинг энг машхурлари Intel ва AMD.

1.2.3 Микропроцессорнинг тузилиши.

Бошқариш қурилмаси - функцияси буйича шахсий компьютернинг энг мураккаб қурилмаси ҳисобланади. У машинанинг барча блокларига етказиладиган бошқариш сигналлари қайта ишлайди.

Буйруқлар регистори - буйруқлар коди сақланадиган регистор. Бу ерда бажариладиган операция ва операндлар манзили жойлашади. Буйруқлар регистори микропроцессорнинг интерфейсли қисмда жойлашади. У **буйруқлар регистри блоки** деб аталади.

Операциялар дешифратори - ушбу мантиқий блок буйруқлар регистридан келадиган операция кодига мос чиқиш йўлини танлайди.

Микродастурларни доимий сақлаш қурилмаси (ПЗУ) - ўз ячейкаларида бошқаруви сигналларни сақлайди. Ушбу импульслар ШК блокларидаги бўладиган ахборотни қайта ишлаш операцияларни бошқаради. Импульс операциялар дешифратори танлаган операция кодига мувофик. Доимий хотира қурилмасидан керакли сигналлар кетма-кетлигини ўқиш олади.

Берилганлар, адреслар, инструкциялар кодли шиналар - микропроцессорнинг ички шина қисми. Умуман олганда бошқариш қурилмаси қуйидаги асосий процедураларни бажариш учун керакли сигналларни яратади.

- ✓ Счётчик-регистрдан дастурнинг кейинги буйруқлари жойлашган оператив хотира ячейкаларини танлаш;
- ✓ Оператив хотира ячейкаларидан кейинги буйруқ кодини танлаш ва буйруқлар регистрга танланган буйруқни юбориш;
- ✓ Операция коди ва танланган буйруқни қайта шифрлаш;
- ✓ қайта шифрланган кодга мос доимий хотира ячейкаларидан бошқариш импульсларини ўқиш ва блокларга юбориш;
- ✓ буйруқлар регистри ва микропроцессор регистрларидан операндларнинг ташкил этиш адресларини ўқиш;
- ✓ операция натижаларини хотирага ёзиш;
- ✓ дастурнинг кейинги буйруғи адресини аниқлаш;

1.2.4 Микроконтроллерлар ҳақида умумий маълумотлар.

Микроконтроллер (ингл. МикроКонтроллер Унит, МСУ) — электрон қурилмаларни бошқаришга мўлжалланган микросхема. Одатдаги микроконтроллер ўз ичига процессор ва приферия ускуналари, ОХ (оператив хотира) ва ДХ (доимий хотира) олиши мумкин. Оддий масалаларни бажара оладиган якка кристалли компьютер деб аташ ҳам мумкин. Замонавий электроникани микроконтроллерларсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Коинотдаги суний йулдошлардан тортиб кундалик ҳаётда хар куни фойдаланадиган жихозлар ҳам микроконтроллер асосида ишлайди.

Яккакристалли микро-ЭХМ учун биринчи патент 1971 йил Американинг “Texas Instruments” ходимлари М. Кочерн ва Г. Бун ларга берилган. Уларнинг таклифи бир кристалда нафақат процессор, балки хотира ва киритиш-чиқариш ускуналарини ҳам жойлаштириш эди.

Американинг Intel фирмаси томонидан 1976 йили "I8048" микроконтроллерини ишлаб чиқарди. Шу йилнинг ўзида Intel навбатдаги "I8051" микроконтроллерини ишлаб чиқаради. Приферия ускуналарининг туплами, ташқи ва ички дастурлаш хотирасини танлаш имконияти ва қулай нархи билан тез орада электроника бозорида мувофақият қозонди. Технология нуқтаи-назаридан I8051 микроконтроллери ўз вақти учун жуда мураккаб ускуна ҳисобланади - кристаллда 128 минг транзистордан

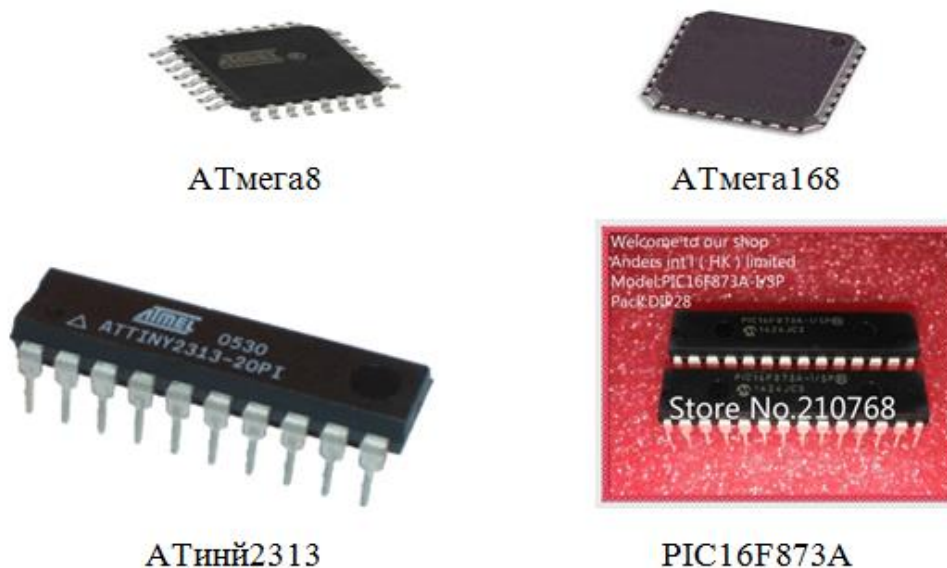
фойдаланилган, бу ўз навбатида 16-разрядли I8086 микропроцессоридаги транзисторлар сонидан 4 баравар кўпроқ.

Ҳозирги кунда I8051 микроконтроллери билан мос 200 ҳилдан ортиқ турлари мавжуд, уларни ва микроконтроллерларни бошқа кўплаб турларини 20 дан ортиқ компаниялар ишлаб чиқаради. Микроконтроллерлар ичида энг оммалашганлари 8-битли “Microchip Technology” фирмасининг ПИС ва “Atmel” фирмасининг AVR, 16-битли “TI” фирмасининг MPS 430, ҳамда ARM фирмасининг ARM архитектураси.

1.2.5 Хусусияти ва қўлланилиши.

Микроконтроллерларни оддий микросхемалардан фарқи, улар ичига ишлашини белгилаб берадиган дастур юкланмаган бўлса ҳеч нарсага яроқсиз кристал бўлагига айланиб қолади, шу билан бирга микропроцессорлардан фарқи ягона кристалдаишлагга тайёр тизим жойлаштирилган.

Микропроцессор ишлаши учун ташқи ҳотира, бошқа ускуналар билан маълумот алмашиш учун маълум прифериялар уланиши керак, микроконтроллер таркибида эса асосий зарур буладиган модул ва ускуналар мавжуд. 2-расмда баъзи микроконтроллерларнинг ташқи куриниши тасвирланган:



2-расм. Микроконтроллерларнинг ташқи куриниши.

Ускуналарда ихтисослашган микросхемалар урнига микроконтроллер куллашнинг авзаллиги, ташқи элементлар сони камлиги(бази ҳолларда умуман ташқи элементлар уламаса булади), ускуна ишлашига талаблар узгарганида схемотехникаси деярли узгармаслиги ва микроконтроллер таркибидаги дастурни узгартириш билан масала ечилиши, натижада яқуний ускуна нархи арзонлигида.

Олдин айтиб ўтганимиздек микроконтроллерларнинг жуда кўп турлари мавжуд ва уларнинг қўлланилиши турган масалага боглиқ. Турли

датчиклардан маълумот йиғиш, бошқарув буйруқларини узатиш, юқори мураккабликдаги ҳисоб-китоб зарур бўлмаган жараёнларда 8 битли микроконтроллерлардан фойдаланилади. Жараёнлар мураккаблиги ва тезкорлигига талаблар ошгани сари танланаётган микроконтроллерларга қўйиладиган талаблар ҳам ошади, вазиятга қараб 16 ва 32 битли контроллерлар қўлланилиши мумкин. Жараёнлар ичида энг ресурсаталаб амаллар бу сигналларни қайта ишлаш алгоритмлари, товуш, видео ва бошқатурдаги сигналларни қайта ишлашда махсус ДСП контроллерлари қўлланилади.

Микроконтроллер — электрон қурилмаларни бошқаришга мўлжалланган микросхема. Одатдаги микроконтроллер ўз ичига процессор ва периферия ускуналари, ОХ(оператив хотира) ва ДХ(доимий хотира) олиши мумкин. Оддий масалаларни бажара оладиган якка кристалли компьютер деб аташ ҳам мумкин. Замонавий электроникани микроконтроллерларсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Коинотдаги сунъий йулдошлардан тортиб кундалик ҳаётда хар куни фойдаланадиган жихозлар ҳам микроконтроллер асосида ишлайди.

1.2.6 FLASH дастурлаш хотираси

Хотира дастури дастурда ишлатиладиган кодларнинг ва ўзгармас, яъни константа маълумотларни сақлаш учун мўлжалланган. FLASH дастурлаш хотирасидан маълумотларни ўқиш ва ёзиш аналогик тарзда энергияга боғлиқ бўлмаган EEPROM маълумотлар хотирасидаги маълумотларни ўқиш ва ёзиш каби амалга оширилади ва улар қўйида муҳокама қилинади. FLASH хотирадан дастурни ёзиб олиш дастур-тузатувчи PICkit 2 ёрдамида амалга оширилади, бунинг учун микроконтроллернинг учта киритмаси ишлатилади: PGD – маълумотларни киритиш, PGC – синхронлашни киритиш ва PGM – паст кучланишли дастурлаш режимини танлашни киритиш.

PIC16F873A микроконтроллерининг дастурлаш хотира картаси 3-расмда келтирилган

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

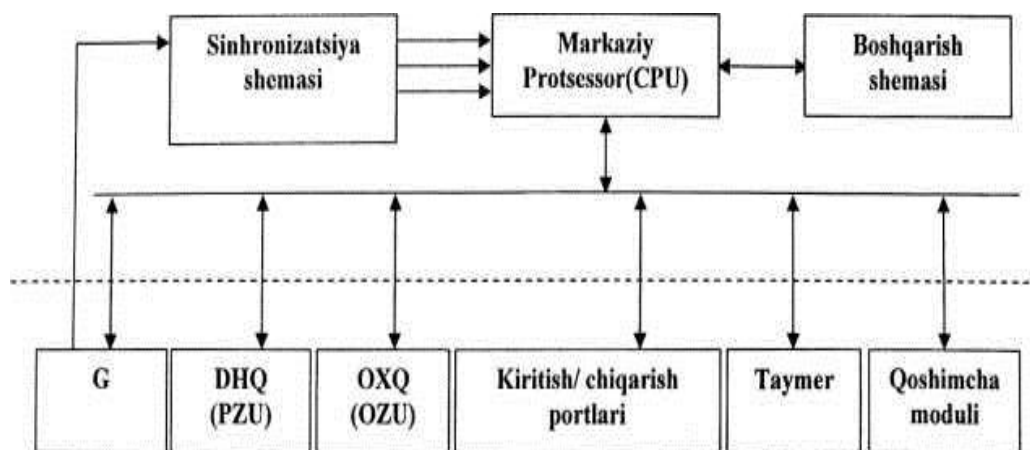
3-расм. FLASH хотира дастурининг тузилиши

Оператив хотира маълумотлари – рўйхатланган файл

Оператив хотира маълумотлари микроконтроллер ишлаётган малумотларни сақлаш учун мўлжалланган.

Маълумотларни ўқиш ва ёзиш маълумотлар хотирасида микроконтроллернинг ўзида ихтиёрий буйрукни бажаришда ишлаб чиқилади, амалда умумий ёки махсус тайинланган регистрлар сифатига эга бўлади. Маълумотлар хотирасига икки хил усул билан мурожаат қилиш мумкин: бевоита ва билвосита. Бевоита адреслашда адрес ячейка хотираси тўғридан-тўғри операнда буйруқларида кўрсатилади. Билвосита адреслашда ҳақиқий адрес ячейка хотираси FSR регистр адресига жойлаштирилади, буйруқнинг ўзида эса жисмонан амалда бўлмаган INDF регистри операнда сифатида кўрсатилади. Ҳамма хотира қурилмалари умумий ва махсус танланган регистрлар орасида тўртда банкка бўлиниб тақсимланади. Биринчи 32 та ячейка ҳар бир банкдаги MTP остида захираланади, 96 ячейка эса 0-банкда ва 1-банкда УТРни банд қилади. STATUS регистрининг мос разрядларининг ўзгаришлари орқали фаол банкни танлаш амалга оширилади: RP0 ва RP1 бевоита адреслашда, ёки IRP билвоситада.

Оператив хотира маълумотлари картаси 4-расмда келтирилган



4-расм. МК модулли ташкил этилиш схемаси.

Таъкидлаш керак МТРга мурожаат қилишда дастурда уларнинг ҳақиқий ўн олтилик адресининг йўлини кўрсатиш мумкин, шундай уларнинг ҳарфий белгиларининг йўллари ҳам кўрсатиш мумкин. Охириги ҳолатда дастурнинг бошланғич матнига Ассемблернинг #includep16f873a.inc кўрсатмасини фаоллаштириш зарур, берилган микроконтроллер учун уланган файлларнинг ҳарфий ифодалари ва сон қийматлари мос келиши тушиши керак. МТРнинг ҳарфий белгиларини алоҳида битларда ифода қилиш мумкин.

1.2.7 Микроконтроллернинг процессорли ядросининг структураси

Модулли принципда қурилганда, битта оилага мансуб бўлган МК ҳаммаси бир хил ядроли процессорли бўлади. Бошқа моделдаги МК функционал блоклари эса улардан тубдан фарқ қилади. Модулли МК структурали схемаси 3-расмда келтирилган.

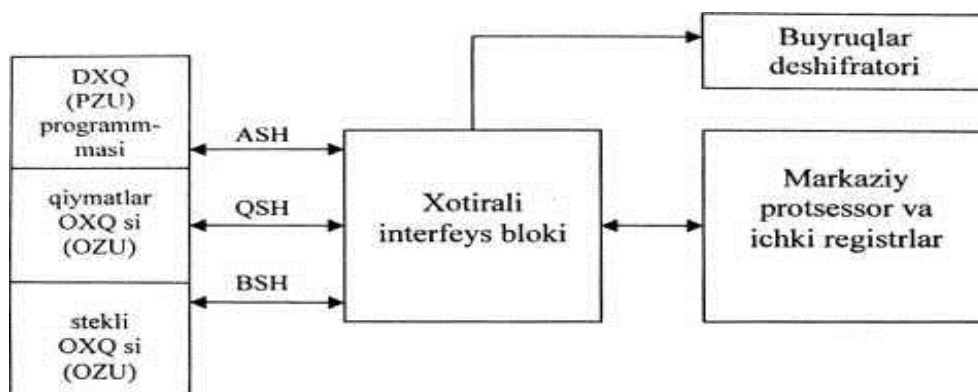
- ✓ марказий процессор;
- ✓ адресли, қийматли ва бошқариш шиналаридан ташкил топган ички контроллерли магистрал;
- ✓ МК синхронизация схемаси;
- ✓ МК ишлаш режимини бошқариш схемаси (МК ни истеъмол қилувчи қувватини пасайтириш режимига ўтказиш, бошланғич).

Ўзгарувчан функционал блок ўзига хотира модулларини ҳар хил тип ва ҳажмдагилами, киритиш/чиқариш портлари, тактли генераторлар модули (Г), таймерлами ўз ичига қамраб олган. Содда микроконтроллерларга қараганда узилишлами қайта ишлайдиган модул процессор ядросининг таркибига киради. Мураккаблаган МК ўзида алоҳида ривожланган имкониятли модулни қамраб олади. Ўзгартириладиган функционал блок таркибига қуйидаги қўшимча модуллар кириши мумкин: кучланиш компаратори, аналог рақамли ўзгартиргич ва бошқалар. Ҳар бир модул МК таркибида ишлаши учун ички контроллерлар магистрала (ИКМ) протоколини ҳисобга олган ҳолда

лойихаланади. Ушбу ёндашиш бир оилага мансуб бўлган ҳар хил структурали МК лами яратиш имкониятини беради.

1.2.8 Фон-Нейман архитектураси асосидаги МК

Фон-Нейман архитектурасининг асосий хусусиятига унинг умумий хотирасини программалар ва маълумотлами сақлаш учун ишлатилишидир, унинг архитектураси куйидаги бу расмда келтирилган (5-расм).

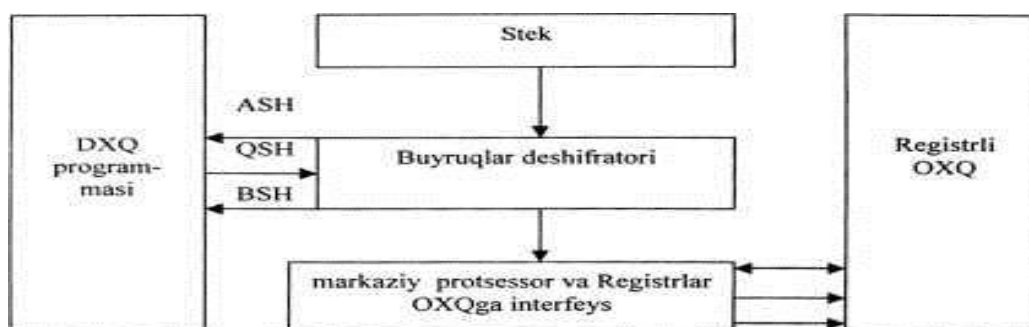


5- Расм. МПС структураси Фон-Нейман архитектураси асосида.

Фон-Нейман архитектурасининг асосий устунлиги MPS қурилмаларининг соддалаштирилиши, чунки унда фақат битта умумий хотирага мурожаат қилиш амалга оширилади. Бундан ташқари, хотиранинг ягона кенглигининг ишлатилиш ресурсларини программалар ва маълумотлар кенгликлари орасида оператив қайта жойлаштириш имконини беради. Бу эса ишлаб чиқарувчининг дастурий таъминоти нуқтаи назаридан MPS эгилувчанлигини деярли оширади. Стекнинг умумий хотирада жойлаштирилиши унинг ташкил этувчиларига дастурлашни енгиллаштиради. Шунинг учун, Фон-Нейман архитектураси универсал компьютерлар, шунингдек шахсий компьютерларнинг ҳам асосий архитектураси бўлгани ҳам тасодиф эмас.

1.2.9 Гарвард архитектураси асосидаги МК

Гарвард архитектурасининг асосий хусусиятига, унинг алоҳида адресли фазаларини буйруқлар ва маълумотларни сақлаш учун ишлатилиши киради.(6- расм)



6 – расм. Гарвард архитектурали MPS структураси.

Гарвард архитектураси 70-йиллар охиригача МК ишлаб чиқарувчилари унинг автоном система бошқарувида катта қулайликларини борлигини тушунмагунларигача деярли ишлатилмаган.

Гап шундаки, MPS ишлатилишининг тажрибасига қараганда, ҳар хил объектлаи бошқариш учун кўпгина бошқариш алгоритмларини амалга ошириш учун Фон- Нейман архитектурасининг эгилувчанлиги ва универсаллик каби қулайликлари катта аҳамиятга эга эмас. Ҳақиқий бошқарув программаларининг анализи кўрсатдики, МК маълумотларининг оралик натижалари сақлаш учун ишлатиладиган керакли хотира ҳажми, қоида бўйича талаб қилинган программа хотира ҳажмидан 1-тартибга кам бўлади. Бундай шароитларда ягона адресли фазани ишлатилиш операндларини адреслаш учун разрядлар сонини ўсиши ҳисобига буйруқлар форматини ўсишига олиб келинган. Алоҳида ҳажми бўйича катта бўлмаган хотира маълумотлари буйруқлар узунлигининг қисқаришига ва хотира маълумотлари ичидан информацияни қидиришни тезлаштирилишига сабаб бўлган.

Бундан ташқари, Гарвард архитектураси Фон-Нейманниқига қараганда параллел операциялаи амалга ошириш мумкинлиги имкониятини борлиги ҳисобига программалаи юқори тезликда бажарилишини таъминлайди.

Кейинги буйруқни танлаш олдингисини бажариш билан бир вақтнинг ўзида рўй бериши мумкин ва буйруқларни танлаш вақтида протсессои тўхтатиш шарт эмас. Операциялаи амалга оширишнинг бу усули бир хил тактлар сони ичида ҳар хил буйруқлаи бажарилишини таъминлашга йўл кўяди. Бу эса цикллар ва программалаинг критик участкаларини бажарилиш вақтини нисбатан осонроқ аниқлаш мумкинлигини беради. Кўпгина такомиллашган 8-разрядли МК ларни ишлаб чиқарувчилар Гарвард архитектурасини ишлатади. Бироқ, Гарвард архитектураси айрим программа протсудураларини амалга ошириш учун етарлича эгилувчан эмас деб ҳисобланади.

1.2.10 Командалар тизими

Ҳар бир команда битта 14 - разрядли сўздан иборат бўлиб, команда типини аниқловчи код операция (OPCODE) дан ва команда операциясини аниқловчи бир ёки бир неча операндлардан ташкил топади. Командаларнинг тўлиқ рўйхати 1 таблицида келтирилган.

Аккумулятор типидаги командалар ортогонал (симметрик) бўлиб, учта асосий группага бўлинади:

- ✓ Байт устида амал бажарувчи командалар;
- ✓ Бит устида амал бажарувчи командалар;
- ✓ Бошқариш командалари ва константалар билан амал бажарувчи командалар.

2-амалий машғулот: “Multisim” дастури.

Мавзу: Симметрик мултивибраторнинг тузилиш схемасини ўрганиш, унинг ишлашини ҳар хил режимларда тадқиқ этиш.

Ишнинг мақсади: “Multisim” моделлаштириш дастурини ўргани. Симметрик Мултивибраторнинг тузилиш схемасини ўрганиш, унинг ишлашини ҳар хил режимларда тадқиқ этиш.

Масаланинг қўйилиши

Машғулот вазифалари:

- Визуал лойиҳалаш бўйича назарий билимларни мустаҳкамлаш;
- Мултивибратор ҳақида назарий маълумотларга эга бўлиш;
- Multisim дастури ҳақида назарий маълумотларга эга бўлиш;
- Multisim дастури компоненталари билан танишиш;
- Multisim дастурида мултивибратор схемасини йиғиш ва ишлатиш.

Ускуналалар: Multisim12 схемотехник моделлаштириш муҳити.

Назарий маълумотлар ва ҳисоблаш формулалари

Мултивибратор – бу релаксацион (ёзилиш) генератори бўлиб, икки элементли сифимли алоқали кучайтиргичдан иборат. Унинг чиқиши кириши билан уланган бўлиб, мусбат тесқари алоқа ёпик занжирини ҳосил қилади. Икки хил мултивибраторлар тури бор: автотебранувчи, яъни турғун мувозанат ҳолатига эга бўлмаган, ҳамда пойловчи (кутувчи, одновибраторы) мултивибратор, битта турғун мувозанат ҳолатига эга бўлган, унинг чиқишида бошлаб бошқа квазитурғун ҳолатга ўтилади ва кейин ихтиёрий равишда бошланғич ҳолатига қайтилади.

1. Автотебранувчи мултивибратор

Автотебранувчи мултивибратордаги тебраниш жараёнлари, энергия манбаидан келаётган энергиянинг тегишли конденсаторларда галма-гал йиғилиши ва уларнинг транзисторлар занжири орқали зарядсизланиши туфайли юз беради.

Оддий симметрик транзисторли мултивибраторда, у одатда ўхшаш элементлардан ташкил топган: $VT1$ ва $VT2$ транзисторлар, $R_{K1}=R_{K2}=R_K$; $R_{B1}=R_{B2}=R_B$ қаршиликли резисторлар ва $C_1=C_2=C$ сиғимли конденсаторлар; $R_K \ll R_B$ бўлганда (1, а-расм), транзисторлар калит режимида ишлашади, ва бунда уларнинг

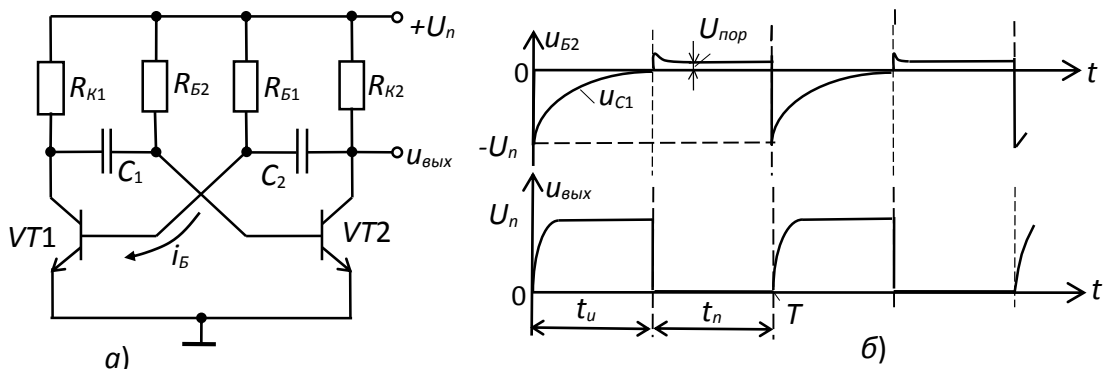


Рис. 1

биттаси очик бўлганда бошқаси ёпиқ бўлади ва аксинча.

Мултивибратор иккита квазитурғун ҳолатга эга: айтайлик, улардан биттасида транзистор $VT1$ очик (тўйинган ҳолатда бўлсин), иккинчи транзистор $VT2$ эса ёпиқ ҳолатда (кесиш (отсечка) ҳолатида бўлсин). Аммо, бу квазимувозанат ҳолати нотурғун бўлади, чунки $VT2$ ёпиқ транзистор базасидаги манфий потенциал C_1 конденсаторнинг R_{B2} резистор орқали зарядсизланиши давомида U_n таъминлаш манбаининг мусбат потенциалига интилади. $VT2$ транзисторнинг базасидаги потенциал нолга яқин пайтда, квазимувозанат ҳолати бузилади, ёпиқ $VT2$ транзистор очилади ва очик $VT1$ транзистор ёпилади ва мултивибратор янги квазимувозанат ҳолатига ўтади. Чикишда эса деярли тўғрибурчакли $N = T/t_u \approx 2$ трикиш (скважность)га эга $u_{\text{вых}}$ импульслар ҳосил бўлади (1,б-расм).

Ҳосил бўлган импульсларнинг амплитуда тахминан U_n таъминот кучланишига тахминан тенг бўлиб, симметрик мултивибраторнинг тебраниш даври:

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

Носимметрик мултивибраторда (схеманинг сиғим ва резистив (қаршилик) элементларининг параметрлари тенг бўлмаганда), t_u импульс ва паузы t_n танфус (пауза)нинг давомийлиги бирхил бўлмайди, чунки $VT1$ и $VT2$ транзисторларнинг ёпиқ ҳолатларининг давомийлиги ҳар хиллиги туфайли.

Мултивибраторни ОК асосида йиғиш мумкин. ОК да кучайтириш коэффициенти катталиги туфайли ($K_u = 10^5 \dots 10^6$) чиқиш кучланиши кириш кучланишига фақат кичик сигналларда мутаносиб (пропорционал) (бирлклари милли- ва микроволт). Олдин айтиб ўтилганидек, катта кириш сигналларида $u_{\text{вх}}$ чиқиш

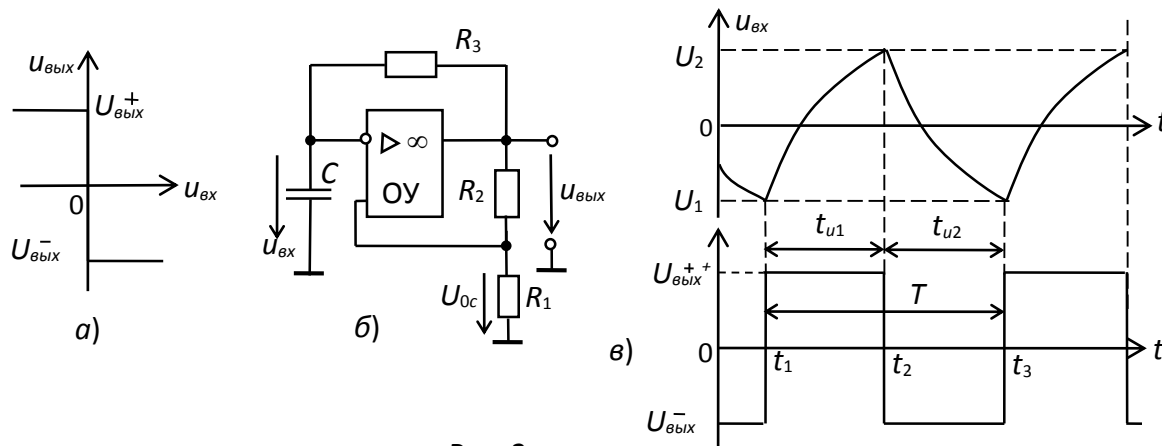


Рис. 2

кучланиши иккита $U_{\text{вх}}^+$ ва $U_{\text{вх}}^-$ қийматга эга бўлиши мумкин (2, а-расм).

$u_{\text{вх}} - u_{\text{ос}} = 0$ бўлгандаги, $u_{\text{вх}}$ кириш кучланиши,

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

Бу ерда, $u_{\text{ос}}$ – тескари алоқа кучланиши; $\beta = R_1 / (R_1 + R_2)$ – тескари алоқа коэффициенти (2, б, в-расм).

Автотебранувчи мултивибратор схемасида (2, б-расм), $R_3 C$ -ҳалқа (звено) орқали иккинчи тескари алоқа юзага келади ва унинг ҳисобига ўз-ўзидан уйғониш (самовозбуждение) режими пайдо бўлади.

Тасаввур қилайлик, t_1 пайтида (2, в-расм) $u_{\text{вх}}$ кучланиши $U_{\text{вх}}^-$ дан $U_{\text{вх}}^+$ га сакраб ўзгарди. С конденсатор $U_{\text{вх}}^+$ таъсири остида R_3 орқали оқаётган ток туфайли зарядлана бошлайди, ва бунда u_C конденсатордаги кучланиш экспоненциал қонун бўйича $U_{\text{вх}}^+$ га интилади. u_C бу инверторловчи кучайтиргичнинг $u_{\text{вх}}$ кириш кучланиши, ва қачон t_2 пайтда U_2 га эришганда, ОК нинг чиқиш кучланиши $U_{\text{вх}}^+$ дан $U_{\text{вх}}^-$ гача сакраб ўзгаради.

Кўриб ўтилган принципга асосланган генераторларни *релаксацион*, яъни *ёзилиш* генераторлари деб аталади. Бундан мултивибраторнинг тебраниш даври:

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

Бунда $t_{u1} = t_{u2}$. Бундай кўринишдаги тебранишлар *меандр* деб аталади.

2. Учбурчак шакли импульслар генератори

Учбурчакли импульслар RC -генератори схемасида (3,а-расм), ОК1 асосида бажарилган триггернинг u_{ex} кириш кучланиши бўлиб,

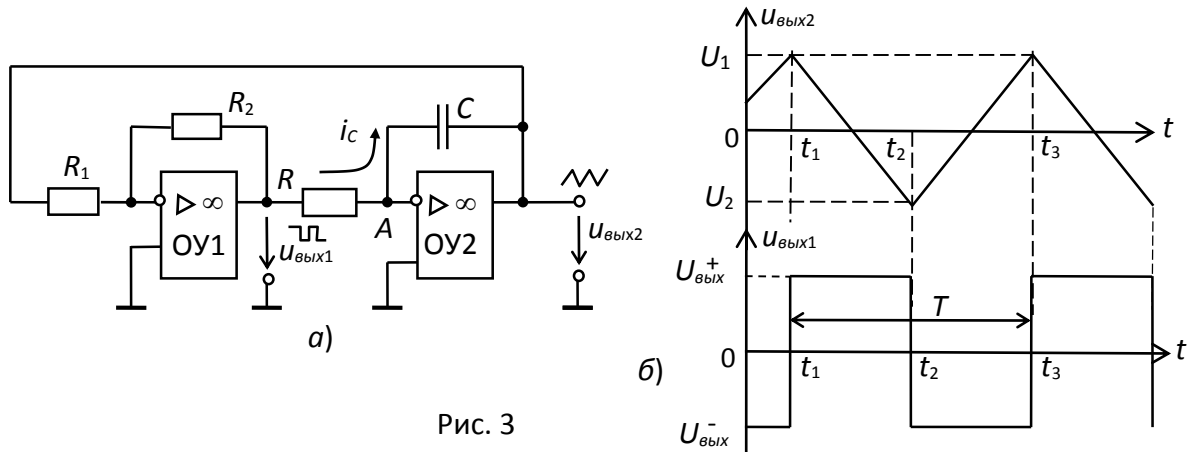


Рис. 3

ОК2 асосида йиғилган инвертор-интегратордан олинган $u_{вых2}$ кучланиш хизмат қилади.

Интеграторнинг ишлашини изоҳлаймиз. C конденсатордан ўтаётган i_C ток $i_C = -C \frac{du_{вых2}}{dt}$ га тенг, бунда $u_C = u_{вых2}$, чунки A нуқтадаги потенциал нолга яқин (3,а-расм). ОК1 ва ОК2 лар орасидаги алоқа токи $i_C = u_{вых1}/R$ га тенг. Буни 0 дан 1 гача интеграллаб ва тенгликнинг ҳар иккала тарафини $-C$ га бўлиб, $-C \frac{du_{вых2}}{dt} \approx \frac{u_{вых1}}{R}$, қуйидагини оламиз:

$$u_{вых2} - u_{вых0} \approx -\frac{1}{RC} \int_0^t u_{вых} dt$$

Бу ерда $u_{вых0} - t = 0$ бўлганда генератордаги кучланиш.

Тасаввур қилайлик, t_1 пайтида (3, б-расм) триггердан ОК2 киришига $U_{вых}^+$ кучланиши берилган. Бинобарин, $U_{вых}^+ = const$ (доимий қийматнинг интегралли t вақтга пропорционал), у ҳолда $u_{вых2}$ тўғри чизик бўйича ўзгаради ва бу ўзгариш t_2 пайтда U_2 эришгунча давом этади ва бунда триггер қайта уланади (переключится) ва интегратор киришига кучланиш берилади. t_2 пайтдан бошлаб конденсатор

зарядланиб бошлайди ва ундаги кучланиш t_3 пайтгача чизиқли равишда ошиб боради, ундан кейин жараёнлар қайта такрорланади.

Учбурчакли кучланиш амплитудаси триггернинг қайта уланиш кучланиши билан аниқланади ва $|U_{\text{вых1}}| \cdot R_1/R_2$ га тенг. Тебранишлар даври эса $T=4RCR_1/R_2$ га тенг.

3. Пойловчи мултивибратор

Пойловчи (пойлоқчи) мултивибратор (одновибратор), битта турғун мувозанат ҳолатига ва иккинчи **квасимувозанат** деб аталадиган, барқарор бўлмаган мувозанат ҳолатига эга. Ташқи ишга туширувчи генератор импульси таъсири остида мултивибратор мувозанат ҳолатидан чиқади, ва энергия қайта тақсимланишининг ички жараёнлари туфайли, ихтиёриш равишда яна тургунлик ҳолатига қайтади.

Пойлоқчи мултивибраторни, мултивибратор ишини тўхтатиш орқали олиш мумкин. Агар, схемада (2,б-расм) C конденсатор VD диод билан шунтланса (рис. 4), унда конденсатор U_1 даражадан $u_C = 0$ гача зарядсизланиб (2, в-расмга қаранг), $U_{\text{вых}}^+$, таъсири остида зарядланишдан тўхтайтиди, чунки R_3 резисторнинг токи очик диод орқали ўтади, ва бу дегани конденсатордаги кучланиш U_2 , даражага етмайди ва автотебранишлар узилади.

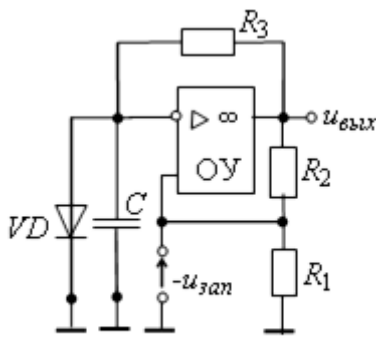


Рис. 27.4

Ишга солувчи импульс маълум қутбланишга эга бўлиши лозим, ҳамда мултивибраторнинг елкаларидан биридаги ёпиқ кучайтириш элементини очиш учун ва уни ёппасига (лавинообразно) квазитурғун ҳолатга ўтиши учун тегишли амплитуда ва давомийликка эга бўлиши керак.

4. Аррасимон кучланиш генератори (АКГ)

Тўғри чизиқ бўйича ўсиб борувчи кучланишлар конденсатордан олинади, агарда ундаги u_C кучланишга боғлиқ бўлмаган доимий $i_C = const$ ток билан зарядланса, ҳамда бу токка юклама қишилигидаги ток таъсири бартараф этилса.

У ҳолда, $i_C = C du_C / dt = const$ (ўзгарувчиларни ажратган ҳолда) ифодани вақт бўйича интегралласак, қуйидаги натижани оламиз:

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

ОК ли схемадаги $i_C = I_C = const$ шарт (5,а-расм) u_{ex} доимий кучланиш билан таъминланади. VT транзистор ёпиклигида, t_n вақт давомида (5, б-расм) C конденсаторнинг зарядланиши юз беради ва u_C чиқиш кучланиши тўғри чизиқ бўйича ўсади. u_p импульс берилганда VT транзистор тўйинади, конденсатор тезда (t_p вақт ичида) очик ҳолатдаги VT транзисторнинг паст қаршилиги (бир неча ом) орқали зарядсизланади. Шундан кейин конденсаторнинг

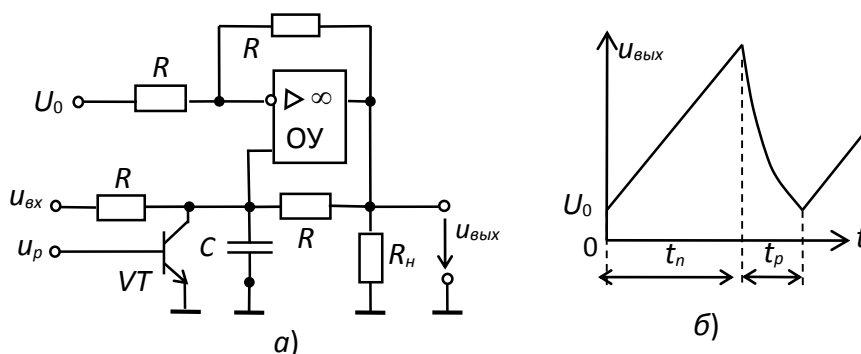


Рис. 5

зарядланиши такрорланади ва u_{vykh} чиқиш кучланиши аррасимон шаклга эга бўлади (5, б-расм).

Кучланиш зўрашининг t_n давомийлиги, ўз навбатида схемадаги кириш u_{ex} кучланиш ва R резистор қаршиликларига боғлиқ, C конденсатор сиғими ва зарядловчи ток қиймати билан аниқланади. ОК нинг бошқа киришига берилган U_0 ни ўзгартиб, “аррани” вертикал бўйича силжитиш мумкин. u_{vykh} чиқиш кучланишининг аррасимон шакли сақланиб қолади, агарда унинг қиймати ОК U_{vykh}^{\pm} чиқиш кучланишининг чегаравий қийматлари ичида жойлашса.

Схемадаги R қаршилиқлар бир хил бўлганда, чиқиш қаршилиги

$$u_{vykh} = \frac{2}{RC} \int u_{ex} dt - U_0. \text{ га тенг бўлади.}$$

Ўқув топшириғи ва уни бажаришга услубий кўрсатмалар

1- Топшириқ.

1. Ишга тайёрланган элементлардан мултивибратор (МВ) схемасини йиғинг (2-расмга қаранг). Схемага $E_{пит}=12В$ таъминловчи кучланишни беринг. Осциллограф ёрдамида МВ чиқишидаги сигнални, кучланишлар эпюралари масштаби

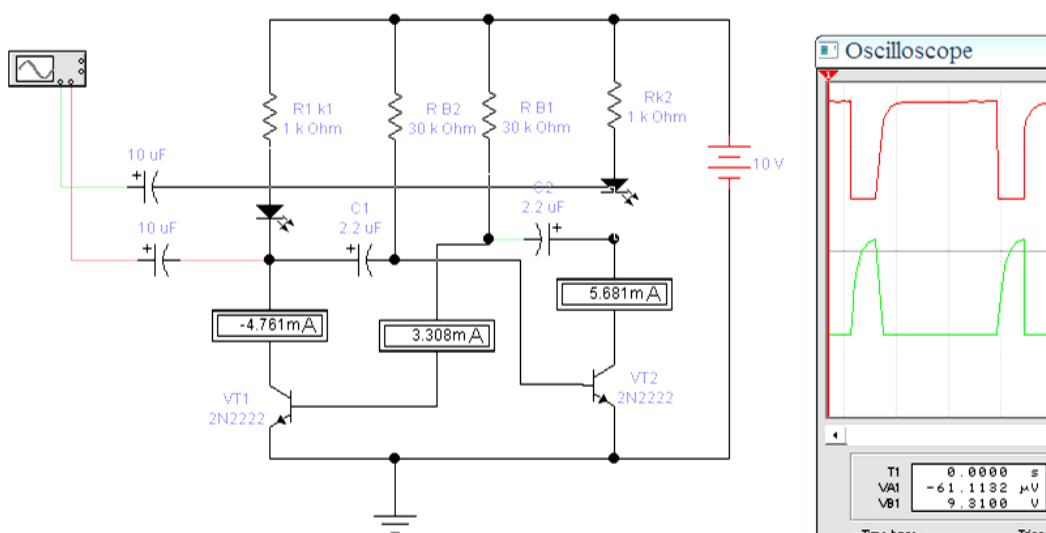
(кўлами)да ва транзисторлардан бирининг асосида ўлчанг. МВ нинг хусусий тебранишлар даврини аниқланг.

2. МВнинг ишлашини тадқиқ этинг. Бунинг учун, C2 ва C4 конденсаторлар қийматини ўзгарта бориб, МВ тебранишлар даврининг ўзгаришини аниқланг. Ўлчаш натижаларини жадвалга киритинг. Шунга ўхшаш равишда, база қаршиликларининг дискрет тартибда ўзгариб боришининг МВ тебраниш даврига таъсирини аниқланг. Натижаларни жадвалга киритинг.

3. Синхронизация режимида МВнинг ишлашини тадқиқ этинг. Бунинг учун макетдаги “2” қисгичга АИГ дан кучланиш беринг. Генератор чиқишидаги кучланиш ўзгариши билан МВ тебранишларининг частотаси қандай ўзгаришини аниқланг. МВ чиқишида кучланишлар эпюралари масштаби (кўлами)да ва транзисторлардан бирининг асосида ўлчанг.

3. МВ схемасини Multisim схематехник моделлаштириш муҳитида тадқиқ этиш.

6-расмдаги схемадаги C1 ва C2 конденсаторлар махсус равишда ҳар хил номиналларда танланганки, Electronics Workbench муҳитида тебранишлар уйғотиш учун.

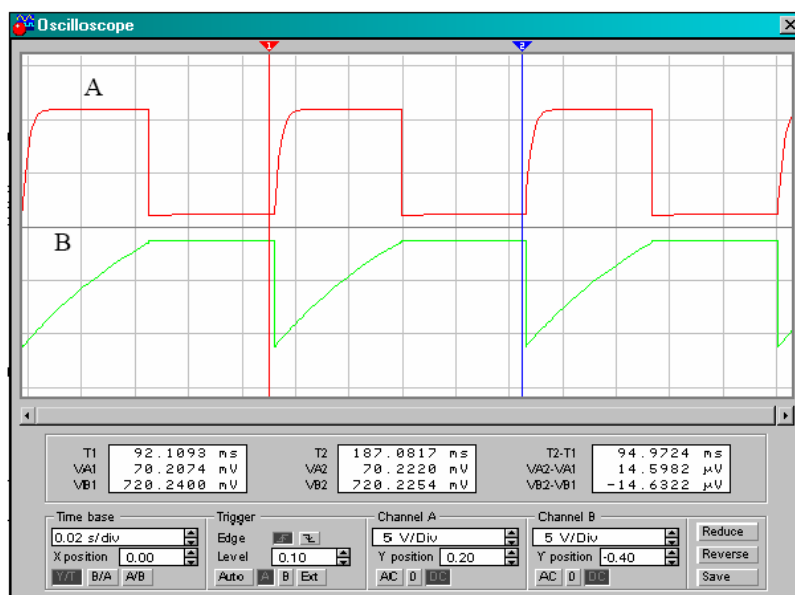


6-расм

МВ нинг классик (мумтоз) схемаси иккита калитдан: VT1, VT2 транзисторлардан ва вақтни берувчи (хронизацияловчи) R1C1-ва R2C2-филтрдан иборат бўлади. Бир турғун ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиш сакраш орқали амалга оширилади.

Агар МВ нинг бошланғич ҳолати этиб, визир чизиғининг (7-расм)даги тегишли ҳолатига ўрнатилса, унда айтиш мумкинки VT2 транзистор очик бўлади ва унинг коллекторидаги кучланиш (А

осциллограмма) VA1-70 мВ, а базасидаги эса VB 1-0,7 В(в осциллограмма) га тенг бўлади.



7-расм

Кучланишнинг кейинг арзимас пасайишида VT2 транзистор ёпилади, ундан кейин унинг коллекторида чиқиш импульсининг олдинги fronti (юзаси) шакллана бошлайди. А осциллограммадан кўриниб турибдики, бу фронт экспоненциал шаклга эга бўлиб, чунки бунда C2 конденсаторнинг зарядланиши VT1 транзисторнинг базасидаги R2с-C2- занжир орқали орқали амалга оширилади ва бу VT1 транзисторнинг очилишига олиб келади. Шундай қилиб, VT2 транзистор базасига уланган, тахминан $U_{cc}-V_{B1}-V_{A1}$ кучланишгача зарядланган C1конденсатор очик VT1транзистор ва R1резистор орқали зарядсизланади. C1 конденсатор $V_{B1} \approx 0,7V$ кучланишгача зарядсизланади ва ундан кейин VT2 транзистор ёпилади ва ўхшаш тартибда танаффус ҳосил бўлиши бошланади.

C1 конденсаторнинг зарядсизланишида ёпиқ VT2 транзисторнинг иссиқлик токи ҳам қатнашишини эътиборга оламиз. Агарда бу токни эътиборга олмасак, бу ҳол кремнийли транзисторлар учун ўринли ҳисобланади (мисол учун 2N2222 типдаги транзисторлар учун бу ток 10^{-10} А атрофида), у ҳолда чиқиш импульсининг давомийлиги қуйидаги формула билан ифодаланади: $T_{и}=0,7R1C1$, а танаффус давомийлиги эса – $T_{п}=0,7R2C2$ формула билан ифодаланади, яъни тебранишлар даври $T_{н}+T_{п}=0,7(R1C1+R2C2)=0,7(30 \cdot 10^3 \cdot 2,21 \cdot 10^{-6} + 30 \cdot 10^3 \cdot 2,22 \cdot 10^{-6}) = 92,8$ мс га тенг. Бу эса, моделлаштиришда олинган натижага $T2 - T1 = 94$ мс анча яқин.

МВ икки режимда ишлаши мумкин – автотебранишлар ва пойловчи (синхронизация) режимлари. Пойловчи режимда МВ тебранишлари частотаси ташқи синхронизациялаштирувчи (импулсли ёки синусоидал) кучланишни кига тенг ёки каррали равишда ушлаб турилади. Синхронизация импулсларининг кутбланиши мусбат бўлиши лозим, очувчи транзисторлар *n-p-n*-тип бўлганда. МВ турғун ишлаши учун синхрон импулсларнинг такрорланиш даври МВ нинг хусусий тебраниш давридан бироз кичик бўлиши керак.

2- Топшириқ.

1. Multisim муҳитида МВ схемасини йиғинг. Моделлаштиришнинг зарур параметрларини ўрнатинг ва транзисторлар база ва коллекторларидаги МВ тебранишларининг осциллограммаларини олинг. МВ тебранишларининг даври ва импулсларнинг тирқиш (скважность)ларини аниқланг.

1. Импулс давомийлиги $T_{и}$ ни ва танаффус давомийлиги $T_{п}$ ни, юқорида келтирилган формулалар бўйича ҳисобланг и олинган ҳисоблаш натижаларини 3.1. пунктда олинган натижалар билан солиштиринг.

4. МВ тебранишлари даврини $C1$ ва $C2$ конденсаторлар номиналларига боғлиқлигини ўрганинг. Бунинг учун уларнинг қийматларини ўзгартиб МВ тебраниш даврларини топинг ва натижаларни жадвалга киритинг.

5. 3.3. банддагига ўхшатиб МВ тебраниш даврини $R1$ ва $R2$ резисторлар номиналига боғлиқлигини топинг ва натижаларни жадвалга киритинг.

6. Схема стэндидига ҳар хил номиналли $C1$ ва $C2$ конденсаторларни қўйинг. Сигнал тирқишларини ўзгаришини аниқланг. Натижаларни жадвалга киритинг.

7. МВ ишлашининг синхронизация режимда текширинг. 1-расмдаги схемада $VT1$ транзистор базасига импулслар генераторидан сигнал узатинг (Electronics Workbench нинг 5.12 версиясида «Function generator» ишлатиш мумкин). МВ тебраниш частотасининг синхронизациялашчи генератор чиқишидаги импулс частоталари ўзгарганида қандай ўзгаришини аниқланг. Ўлчаш натижаларни жадвалга киритинг.

2-Топширик. Labworks лаборатория мажмуасини ва MS10 муҳитни ишга туширинг (Labworks мажмуасидаги Эксперимент йўриғининг тугмасини сичқонча билан босиш орқали). MS12

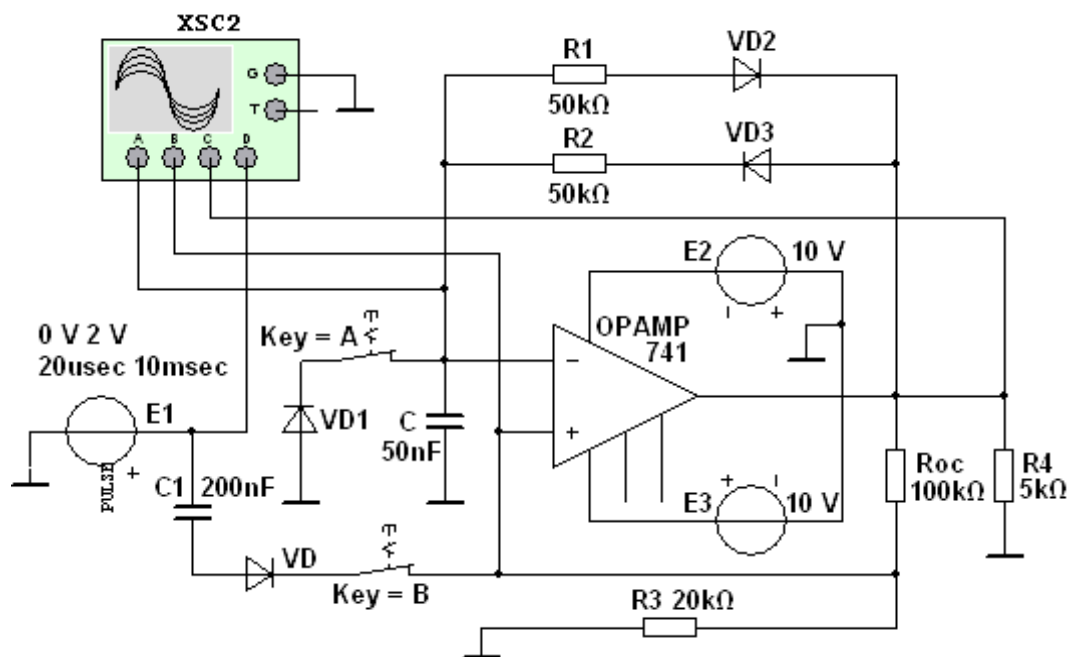


Рис. 8

муҳитнинг **Circuit Design Suite 12.0** папкасида жойлашган **xxx.ms12** файли **очинг**, ёки MS10 муҳитининг ишчи майдонида ОК ли *автотебранувчи ва пойловчи мултивибраторлар* схемасини **йиғинг** (8-расм), уларни ва компонентларининг параметрларини диалог дарчаларига жойлаштиринг. 8-расмдаги схемани ҳисобот варақларига ўтказинг.

Схема (8-расм) SN741 типдаги операцион кучайтиргич (ОК) асосида йиғилган бўлиб, иккита тескари алоқа ҳалқасига эга ва МВ ишлашининг иккала режимини ҳам таъминлайди. МВ *автотебранувчи режимида* ишлаганида (**А** ва **В** калитлар очик), бунда чиқишда узлуксиз равишда тўғрибурчакка яқин шаклдаги импульслар ҳосил бўлади ва *пойловчи режимида* эса (**А** ва **В** калитлар ёпиқ), чиқиш импульси фақат ОК нинг инверторланмаган киришига $t_{зан}$ ишга солувчи (запускающий) импульс берилгандан кейингина ҳосил бўлади ва бу импульс **E1** генератор (бу генератор ёрдамида тўғрибурчакли импульснинг қутбланишини, кенглигини ва такрорланиш даврини юклаш мумкин), **C1** конденсатор ва **VD** диод ёрдамида ҳосил қилинади.

VD1 и **VD2** диодлар **R1** ва **R2** резисторлар билан тескари алоқа занжирига кетма-кет уланган ва U_{6bx}^+ ва U_{6bx}^- чиқиш

кучланишларида, C конденсаторнинг зарядланиш ва зарядсизланиш тоқларининг навбатма-навбат ўтишини таъминлайди.

2-Топшириқ. *Симметрик* мултивибраторни синовини ўтказинг (А ва В калитларни очиб, резисторларга $R_1 = R_2 = 40$ кОм қаршиликларни ва C конденсаторга $C = 50$ нФ сиғимни ўрнатинг). XSC2 осциллограф дарчасида визир чизиқлари ёрдамида, чиқишдаги $U_{вых}^+$, $U_{вых}^-$ -чиқиш кучланишлари, t_1 , t_2 , да T тебранишлар даври ва f тебранишлар частотасини ўлчанг ва ҳисобланган натижалар билан таққосланг. VD1 ва VD2 диодларнинг очик ҳолатдаги қаршилигини ва R4 юклама қаршилигининг таъсирини инобатга олманг.

XSC2 осциллограф дарчасини симметрик мултивибраторнинг кучланиш осциллограммалари билан биргаликдаги нусхасини олинг ва ҳисобот варағига ўтказинг.

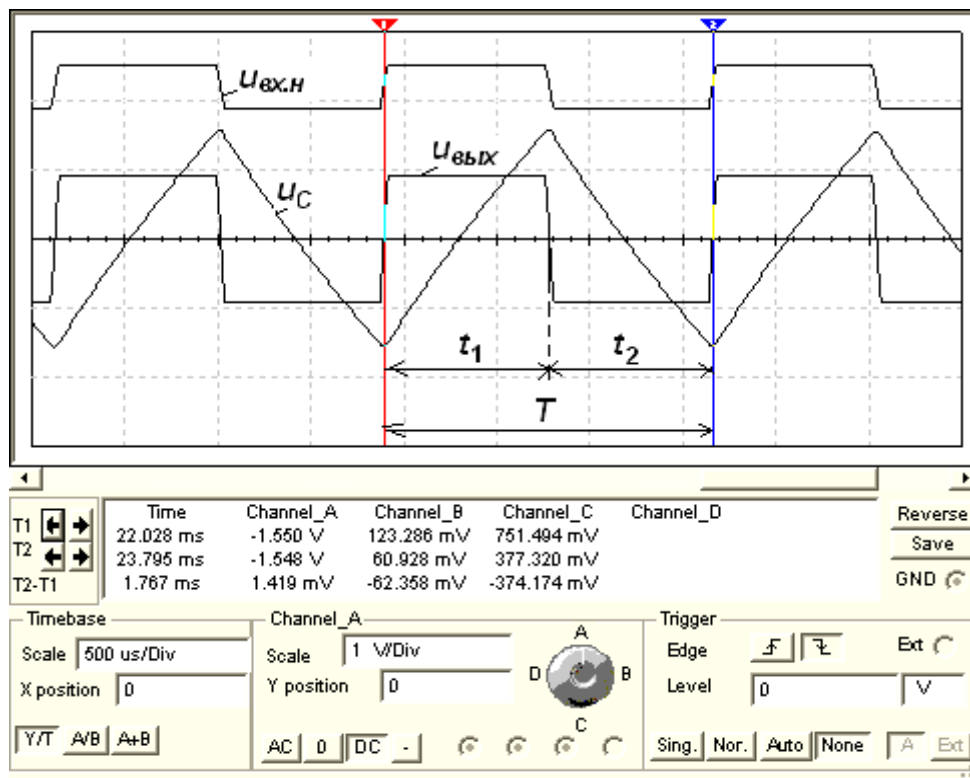


Рис. 9

Мултивибратор параметрларини танлашда қуйидаги коидалардан келиб чиқилади: u_C кучланиш инверторловчи киришдаги C конденсатор зарядланиши ва зарядсизланиши давомида, инверторламайдиган $|u_{ex.n}| = U_{вых}^- \beta$ ёки $|u_{ex.n}| = U_{вых}^+ \beta$ ($\beta = R_3 / (R_3 + R_{oc})$ – ПОС коэффиценти) ПОС кучланишдан баланд бўлиши керак ва $u_{вых}$ чиқиш кучланишининг ярим даврида

ўзгармасдан қолади(9-расм). $u_C = |u_{вх.н}|$ тенглигида $u_{вых}$ чиқиш кучланиши сакраб белгисини ўзгартади.

Чиқиш импульсларининг t_1 ва t_2 давомийлигини аниқлаганда, қуйидагиларни эътиборга олиш керак: t_1 вақт интервалида u_C кучланиш $U_{вых}^- \beta$ дан $U_{вых}^+$ гача ўзгаради ва $U_{вых}^+ \beta$ даражага эришади ва t_2 вақт оралиғида кучланиш $U_{вых}^+ \beta$ дан $U_{вых}^-$ га интилади ва $U_{вых}^-$ даражага эришади, яъни келтирилган вақт оралиқларида конденсатордаги кучланиш қуйидагича ўзгаради:

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

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

бу ерда $\tau = R_1 C = R_2 C$ – тескари алоқа занжиридаги вақт доимийси.

Агар $U_{вых}^+ = U_{вых}^-$, бўлса, унда импульслар давомийлиги (**VD1** ва **VD2** диодлар қаршилигини инобатга олмаган ҳолда):

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

$T = t_1 + t_2$ даври ва $f = 1/T$ тебранишлар частотаси.

Яратилаётган импульслар давомийлиги, ва уларнинг фронтлари ошади (камаяди) **R1**, **R2** резисторлар қаршилиги ва **C** конденсатор сиғим ошиши (камайиши) билан мос равишда.

4. Ҳисобот мазмуни

1. Ишнинг номи ва мақсади
2. Тажрибада ишлатиладиган асбоблар рўйхати ва уларнинг характеристикалари.

Ҳисобот ҳар бир талаба томонидан мутақил тайёрландаи. Иш ҳимояси ҳар бир кейинги дарс бошида ўтказилади (зарурат бўлганда ЭҲМ қурилмаларидан фойдаланилган ҳолда). Ишни тайёрламаган ва ҳимоя этолмаган талаба кейинги машғулотга қўйилмайди.

1. Текширилаётган МВ нинг принципал электр схемаси.
2. Жадвалга киритилган ўлчаш натижалари ва зарур графиклар.
3. Multisim муҳитида МВ ишлашини моделлаштириш натижалари: осциллограммалар, жадваллар ва графиклар.

4. Иш бўйича хулосалар, камчиликлар ва мултивибраторларнинг қўллаш соҳаси ва афзалликлари.

5. Назорат саволлари.

1. Симметрик МВ нинг схемасидаги элементларнинг вазифаларини изоҳланг.
2. МВ схемасининг ишлашини изоҳланг.
3. МВ схемасидаги коллектор ва база занжиридаги ток йўналишларини кўрсатинг.
4. Вақтни ўрнатувчи конденсаторларнинг зарядланиш ва зарядсизланиш токи йўллари ва йўналишларини кўрсатинг.
5. МВ чиқараётган импульсларнинг давомийлиги схеманинг қайси параметрлари орқали аниқланади.
6. МВ даги импульсларнинг тирқиши (скважность) нимага тенг ва у қандай аниқланади?
7. Симметрик МВ деб нимага айтилади ?
8. МВ нинг синхронизация режимини изоҳланг.
9. МВ ташқи синхронизациясини амалга ошириш шартлари ва у қандай изоҳланади?
10. Импульслар давомийлигини бошқариш усуллари ва хусусиятлари.
11. Иш бўйича хулосалар.

3-амалий машғулот: “Proteus ISIS Professional” моделлаштириш дастури.

Ишнинг мақсади: “Proteus ISIS Professional” моделлаштириш дастурини ўргани. LCD 1602 га(дисплейга) маълумотларни чиқариш ва олинган маълумотларга асосланиб қурилмани ишчи макетини яшаш.

Масаланинг қўйилиши

Машғулот вазифалари:

- Визуал лойиҳалаш бўйича назарий билимларни мустаҳкамлаш;
- Proteus дастури ҳақида назарий маълумотларга эга бўлиш;
- Proteus дастури компоненталари билан танишиш;
- Proteus дастурида схемасини йиғиш ва ишлатиш.
- Макет плата билан танишиш ва у билан ишлаш

Ускуналалар: “Proteus ISIS Professional” схемотехник
моделлаштириш муҳити. Макет плата, PIC16F876A
контроллери, LCD 1602 (дисплей)

Кўплаб радиоҳаваскорлар зарур ва керакли қурилмани йиғишга киришиб, схемадаги хатолик туфайли, ёки тажрибасизлигидан ва бошқа форс-мажор ҳолатларга кўра, қийинчилик билан сотиб олинган қимматбаҳо деталларини куйдириб қўйишади. Ва бундай биринчи муваффақиятсизликлардан кейин радиоэлектроникани бутунлай унутиб юборишади.

Бизнинг ёппасига компьютерлашув давримизда бунинг ечими топилди. Кўплаб симулятор дастурлар пайдо бўлдики, улар воситасида радиодеталлар ва абобларни виртуал моделлар билан алмаштириш мумкин. Симуляторлар реал қурилмани йиғмасдан туриб, схемани ишлашини сошлаш, лойиҳалашда йўл қўйилган хатоликларни топиш, керакли характеристикаларни ўлчаш ва шу кабиларни амалга ошириш имконини туғдиради.

Шундай дастурлардан бири PROTEUS VSM ҳисобланади. Аммо, радиоэлементларни симуляция қилиш унинг ягона қобилияти эмас. Proteus VSM дастури, Беркли университетининг SPICE3F5 ядроси (ўзаги) асосида Labcenter Electronics фирмаси томонидан яратилган бўлиб, “икки тарафи очиқ” лойиҳалаштириш муҳити ҳисобланади. Бу дегани, қурилмани яратиш, унинг график тасвиридан (принципиал схемасидан) тортиб то қурилманинг печатли платасини тайёрлашгача, ишлаб чиқаришнинг ҳар бир этапида назорат қилиш имконини беради.

Аммо, ташқаридан мураккаблигига қарамасдан, бу дастурдан радиоэлектроника дунёсида ҳаваскорлар ва қаршилиқни транзисторни ажратаолмайдиган тажрибасиз “мутахасислар” фойдаланиши мумкин.

PROTEUS VSM дастури “доирасига” оддий аналогли қурилмалардан тортиб, ҳозирда машҳур мураккаб микроконтроллерларгача киради. У ғоят катта элементлар моделлар кутубхонасига эга ва уни фойдаланувчининг ўзи тўлдириб бориши мумкин, албатта бунинг учун у элементни ишлашини тўла билиши ва датурлаш имкониятига эга бўлиши лозим. Схемаларни жонлантириш имкониятлари эса, дастурга ўрта ва олий мактабда кўрсатмали қурол бўлиш имконини беради. Етарлича кенг қуроллар тўплами, вольтметр, амперметр, осциллограф, ҳар хил генераторлар, микроконтроллерлар дастурларини сошлаш қобилияти, PROTEUS VSM дастурини, электрон қурилмалар яратувчисининг тенги йўқ ёрдамчисига айлантиради.

Дастурни яратувчиларининг сайти : <http://www.labcenter.co.uk> .

Дастур тизимий талабларни танламайди. Windows 98/Me/2k/XP дан

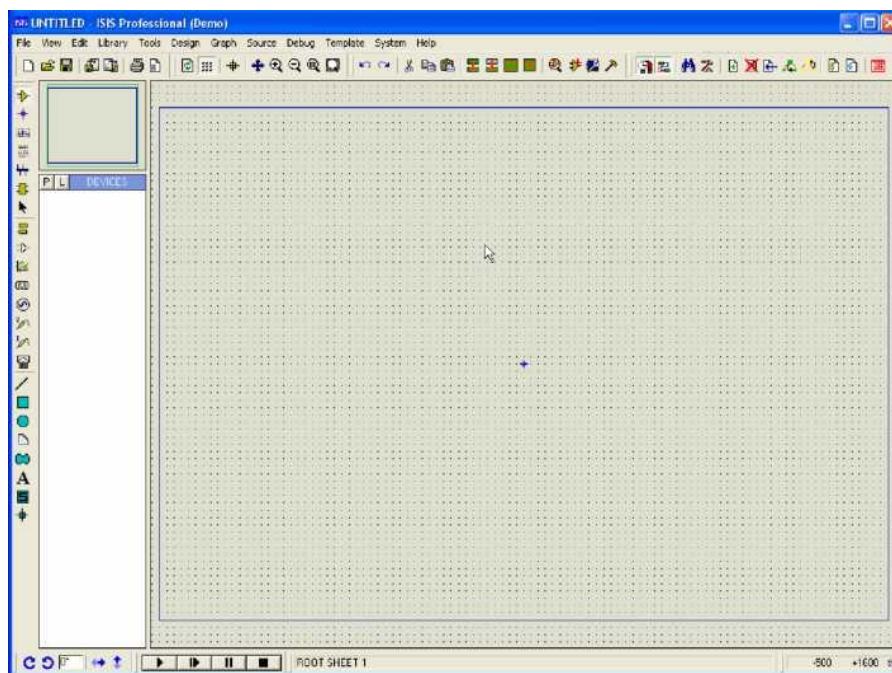
тортиб барча тизимларда ишлайди. Ҳаттоки, Pentium I 150 МГц да ҳам ишлаши мумкин.

Аммо, қулай ишлаш учун процессор частотаи 500 МГц дан кам бўлмаслиги, оператив хотира 64 МВ, товуш платаси DirectX га мос ва мониторинг ажратиши 1024 x 768 нуқтадан кам бўлмаслиги керак.

Proteus VSM дастури яширин тарзда C:\Program Files\Labcenter Electronics\Proteus 6 Demonstration папкасига ўрнатилади.

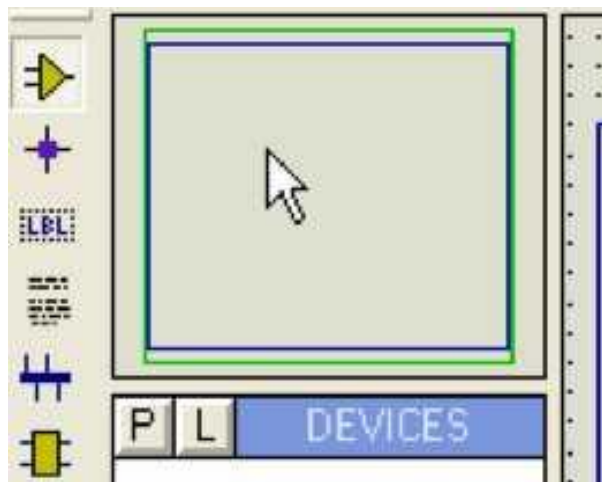
Proteus VSM дастури иккита мустақил ISIS ва ARES ARES дастурларидан иборатдир. Асосий дастур ISIS дан иборат бўлиб, ARES дастури орқали лойиҳа платага кўпайтириш учун узатилади.

Дастур ишга туширилганда қуйидаги асосий дарча пайдо бўлади:



01-расм

Энг катта фазо EDIT WINDOW муҳаррирлаш дарчасига ажратилган. Айнан ушбу дарчада барча асосий жараёнлар: схемани яратиш, муҳаррирлаш ва қурилма схемасини сошлаш содир этилади.



02-расм

Чапдан тепада Overview Window кисик қараб чиқиш дарчаси жойлашган бўлиб унинг ёрдамида муҳаррирлаш дарчасига ўтилади (сичқончани чап тугмачасини босиб схемани муҳаррирлаш дарчасига кириш мумкин, албатт схема бутунлигича дарчага жойлашмаса).

Муҳаррирлаш дарчасини қуйидаги схема орқали силжитиш мумкин, яна бошқачасига, SHIFT тугмачасини босиб ушлаб туриб, сичқон курсорини (унинг тугмаларини босмасдан) муҳаррирлаш дарчаси бўйлаб сурилади.

F6 ва F7 ёки сичқонча ғилдираги ёрдамида схемани яқинлаштириш ёки узоклаштириш мумкин. F5 схемани марказлаштиради, F8 схемани муҳаррирлаш дарчага мослаштиради.

Object Selector қараб чиқиш дарчаси остида айна пайтда танланган элементлар рўйхати, символлар ва бошқа элементлар жойлашади. Ушбу объектлар рўйхати дастлабки қараб чиқиш дарчасида ак этирилади.

Proteus VSM дастурининг барча функция ва қуроллари асосий дастур дарчасининг энг тепасида жойлашган менюда жойлашган. Фойдаланувчи меню остида жойлашган пиктограммаларни ва “иссиқ” тугмачаларни ўзгартириши мумкин.



03-расм

Асосий дарчанинг энг пастида: чапдан ўнгга қараб объектни ўз ўқи атрофида айлантириш ва буриш тугмалари, интерактив симуляция бошқарув панели (магнитофонникига ўхшаш функциялар ПУСК - ПОШАГОВЫЙ РЕЖИМ ПАУЗА-СТОП) жойлашган.

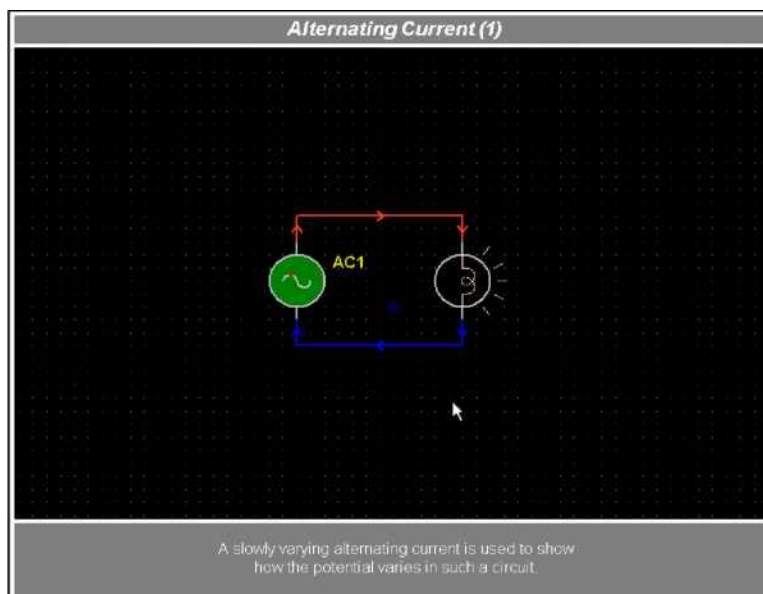


03 а -расм

Вазият (ҳолат) қатори (унда: хатолар, кўрсатмалар, айна пайтдаги имуляция жараёни ҳолати ва бошқалар) ва дюймларда келтирилган курсорнинг координаталари жойлашган.

Дастурнинг асосий функцияларини ўзлаштириш учун бизга “қурбон” зарур бўлади. Мавжуд лойиҳалардан бирини очамиз. FILE менюсидаги LOAD DESIGN опцияни танлаймиз. SAMPLE/ANIMATION CIRCUIT/AC01.DSN .

файлни юклаймиз.



04-расм.

Панелдаги ПУСК тугмасини босиб лойиҳани ишга туширамиз.



05-расм

Бу схема занжирдаги ўзгарувчан токни ҳаракатини намоиш этади. Яққоллик учун генератор частотаси 0,5 Гц гача пасайтирилган.

Симларнинг ранги ва равшанлиги кучланиш даражасини ва кутбланишини аниқлайди, стрелкалар эса токнинг йўналишини ифодалайди. Генератор тасвиридаги қизил нуқта ҳозирги пайтдаги синусоиданинг ҳолатини кўрсатади.

Объектларни бошқариш учун авваломбор уларни танлаб олиш керак, буни фақат тўхтатилган лойиҳада амалга ошириш мумкин. Битта объектни танлаш учун унга сичқоннинг ўнг тугмаси билан босиш керак. Гуруҳни танлаш учун эса, CTRL ни босган ҳолда барча ўнг тугма билан барча объектларни боиш керак ёки ўнг тугмани ушлаб туриб зарур объектларни танлаш соҳаига ўтказиш керак бўлади. Объектни эҳтиёт бўлиб танлаш керак, чунки ўнг тугманинг такрорий босилиши объектни ўчириб юборади (танланган объектларни DELETE ёрдамида ўчириш мумкин).

Аммо, бу унчалик хавфли эмас, вазиятни охириги ва ундан олдинги ҳаракатларни тартиб бўйича бекор қилиб (UNDO, REDO). сақлаб қолиш мумкин.



06-расм

Бекор қилиш қилиш тугмаси вақт бўйича олдинга ва орқага ҳаракат қилиши мумкин. Танланган объектларни схема бўйича сичқончанинг чап тугмаси босиб керакли жойга силжитиб қўйиб юбориш мумкин. Ушбу тугмалар ёрдамида танланган гуруҳларни силжитиш мумкин. Навбат бўйича: нусхалаш, силжитиш, бураш ва ўчиришни амалга ошириш мумкин.



07 –расм

Қуйидаги лойиҳада дастурда ишлашни ўрганамиз Лойиҳа киритилган ҳар қандай ўзгаришлар сақланиб қўймагунча лойиҳага таъсир этмайди. Ушбу файлдаги Diode07.DSN лойиҳани очинг, олдингиси ёпилади ва сиздан «не желаете ли сохранить изменения» деб сўрайди. “Йўқ” деб жавоб беринг ва лойиҳани ишга туширинг.

Лаборатория иши **LCD 1602 га(дисплейга) маълумотларни чиқариш.**

```
// LCD (экран) га маълумот чиқариш
// PIC 16F876A. ташки резонатор. 4MHz
// LCD оёқлари МК нинг қайси оёқларига уланиши ҳақида
келишувлар
sbit LCD_RS at RC2_bit; //LCD_RS o'zgarماسi 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; // -||-
```



```

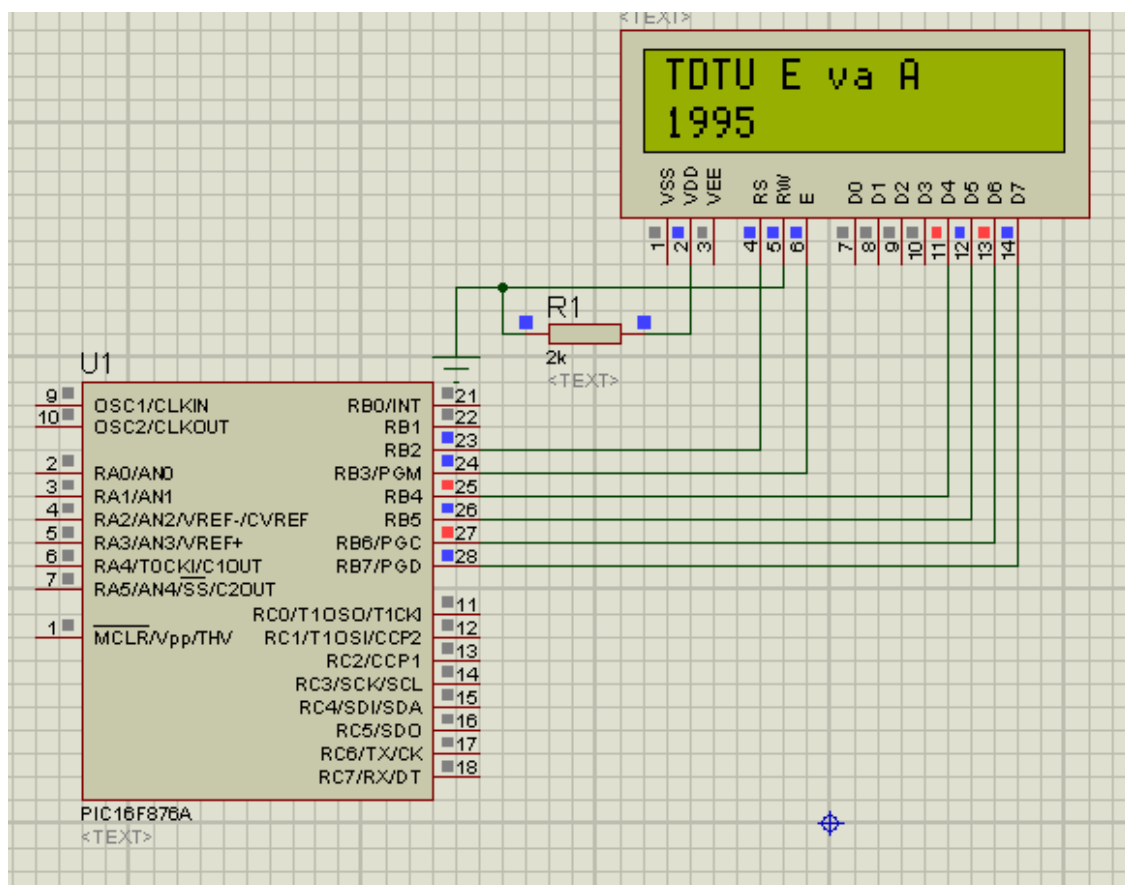
sbit LCD_RS_Direction at TRISC2_bit; //оёқларнинг кириш ёки
чиқиш учун эканлиги танланди
sbit LCD_EN_Direction at TRISC3_bit; // -||-
sbit LCD_D4_Direction at TRISC4_bit; // -||-
sbit LCD_D5_Direction at TRISC5_bit; // -||-
sbit LCD_D6_Direction at TRISC6_bit; // -||-
sbit LCD_D7_Direction at TRISC7_bit; // -||-
//МК имкониятига қараб бошқа ойоқларга улаш мумкин.
char txt[] = "TDTU"; // "txt" массиви эълон қилинди
char txt1[]="0000"; // "txt1" массиви эълон қилинди. Хозирча у
0000 га тенг
unsigned int a=1995; // "а" ўзгарувчиси эълон қилинди ва у 1995 га
тенг
void main(){ // асосий дастур ишга тушурилди
Lcd_Init(); //LCD (экран) билан ишлаш эълон қилинди
Lcd_Cmd(_LCD_CLEAR); // экран тозаланди
Lcd_Cmd(_LCD_CURSOR_OFF); // курсор ўчирилди
While(1){ // дастур тохтовсиз ишлаши учун цикл кўйилди
Lcd_Out(1,1,txt); //экраннинг 1-қатор 1-катагидан "txt" массиви
ёзилсин
Lcd_Out(1,6,"E va A"); // экраннинг 1-қатор 6-катагидан "E va
A" ёзуви ёзилсин
        /* "а" ўзгарувчисини математик йўл билан
        сонларга ажратиб экранга чиқариш (a=1995). Сонларга "48"
        сонини қўшиб ASCII жадвалидаги сонга тенглаштирилади. Чунки
        LCD фақат ASCII жадвал бўйича маълумотларни тушунади.*
txt1[0] = (a/1000)%10 + 48; //txt1 массивининг 0-элементи 1 сонига
тенг
txt1[1] = (a/100)%10 + 48; // txt1 массивининг 1-элементи 9 сонига
тенг
txt1[2] = (a/10)%10 + 48; // txt1 массивининг 2-элементи 9 сонига
тенг
txt1[3] = a%10 + 48; // txt1 массивининг 3-элементи 5 сонига
тенг

```

```
Lcd_Out(2,1,txt1);// экраннинг 2-қатор 1-катагидан “txt1” массиви ёзилсин
```

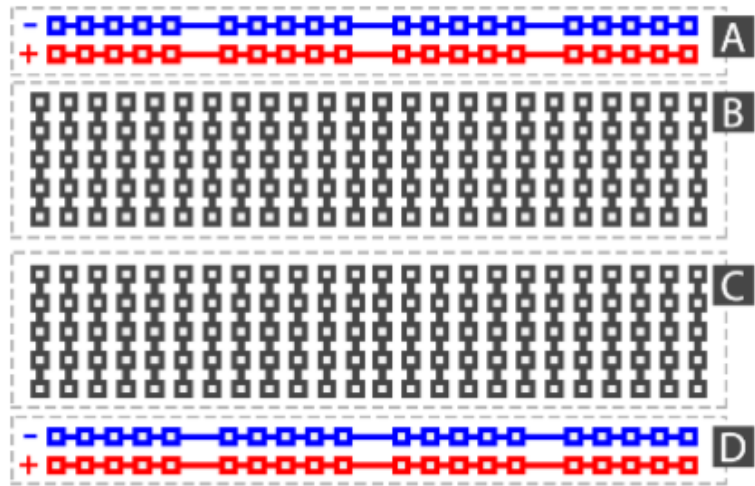
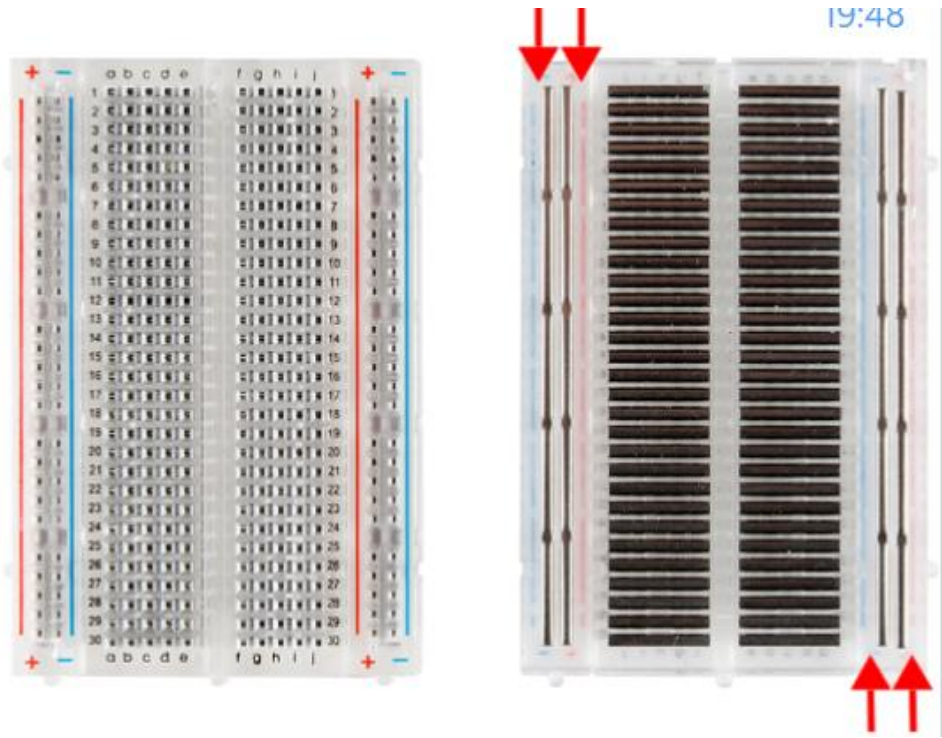
```
} // цикл блоги
```

```
}// асосий дастур тугатилди
```

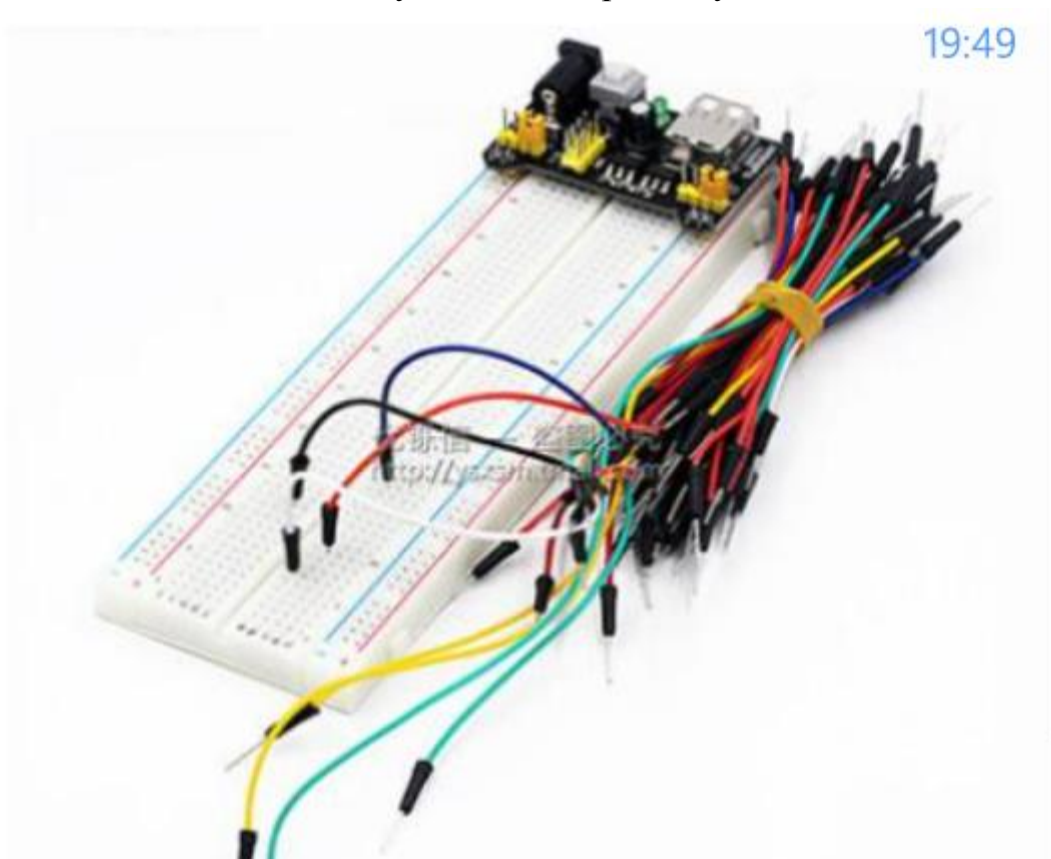


Макет плата билан танишиш.

Макет плата бизга қисқа вақт ичида схемаларни йиғиб ишлашини текшириш ва камчиликларини бартараф этишга имкон беради. Расмда макет платанинг ташқи ва ички уланиш схемаси келтирилган. Ўрта қаторлар элементлар учун, чекка қаторлар ток манбаи.



Токни тақсимлаш блогги. Ушбу блог орқали макет платага 5 ёки 3.3 вольт кучланиш бериш мумкин.



Элементлар макет платага тиқилади ва махсус ўтказгичлар орқали бир-бирларига осон боғланади.

4-амалий машғулот: “MikroC PRO for PIC” моделлаштириш дастури.

Ишнинг мақсади: “MikroC PRO for PIC” моделлаштириш дастурини ўргани. Ёруғлик диодини тугмачалар орқали бошқариш ва олинган маълумотларга асосланиб қурилмани ишчи макетини яшаш.

Масаланинг қўйилиши

Машғулот вазифалари:

- С дастурлаш тили хақида назарий билимларни мустаҳкамлаш;
- “MikroC PRO for PIC” дастурини ўрганиш ва ушбу дастурда ишлаш кўникмаларига эга бўлиш.
- “MikroC PRO for PIC” дастурида ишлатиладиган буйруқ операторлари билан танишиш.
- Дастур тузиш ва уни Proteus дастури ёрдамида текшириш.

Ускуналалар: “MikroC PRO for PIC” схемотехник моделлаштириш муҳити. Макет плата, PIC16F876A контроллери, ёруғлик диоди, тугмачалар.

“*MikroC PRO for PIC*”да C++ дастурлаш тилидан фойдаланиб микроконтроллерга турли дастурлар яратилади. “*MikroC PRO for PIC*”да энг кўп ишлатиладиган ва мухим операторлар, командалар ҳақида қисқача маълумот.

(“MikroC PRO for PIC” энди “ MikroC” деб айтилади)

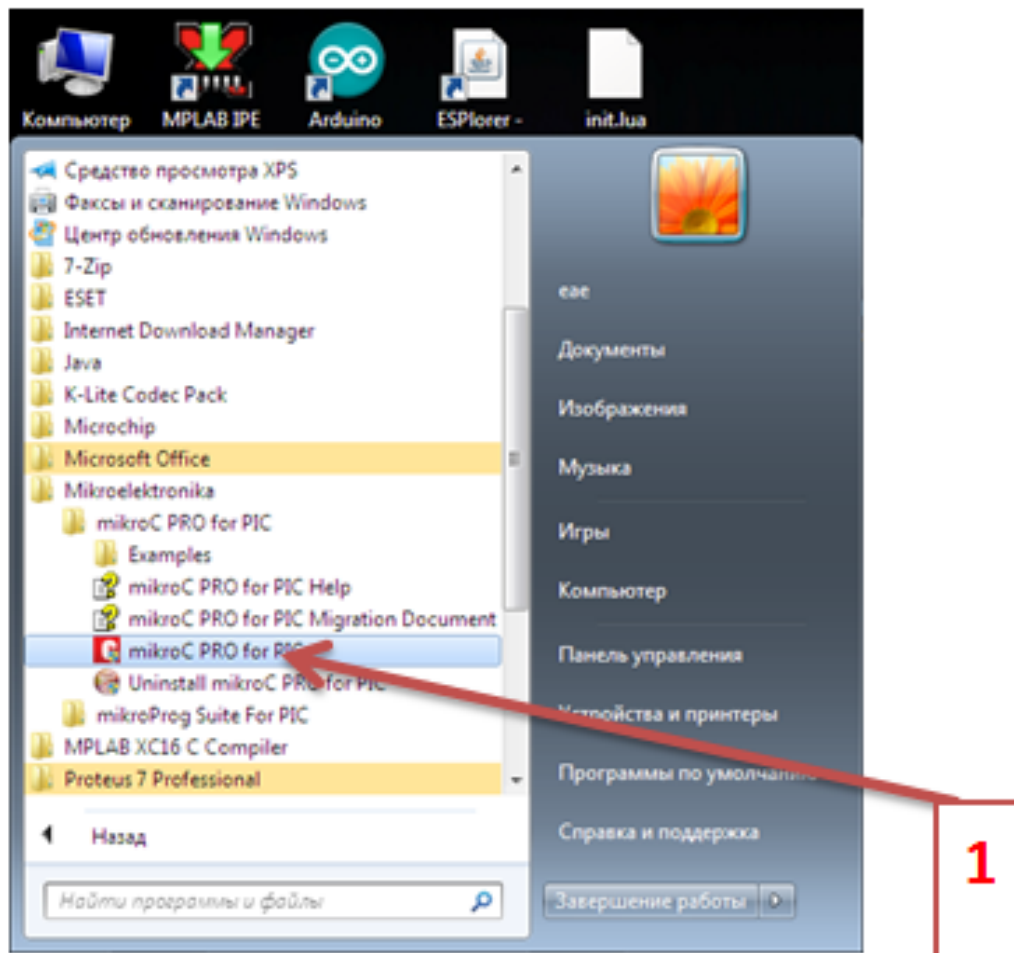
“MikroC” да C++ тилидан фойдаланиб дастурлар тузилади.

“MikroC” нинг қулайликлари:

- 1.Хотирадан жуда кам жой эгаллайди.*
- 2.Ҳар бир дастур учун кутубхоналар бириктириш шарт эмас.*
- 3.Энг керакли кутубхоналар мавжудлиги (Мисоллар тариқасида схемаси билан кўрсатиб берилганлиги. F1 тугмаси орқали кўриш мумкин).*
- 4.Қўшимча терминаллар ва дастурлар мавжудлиги.*

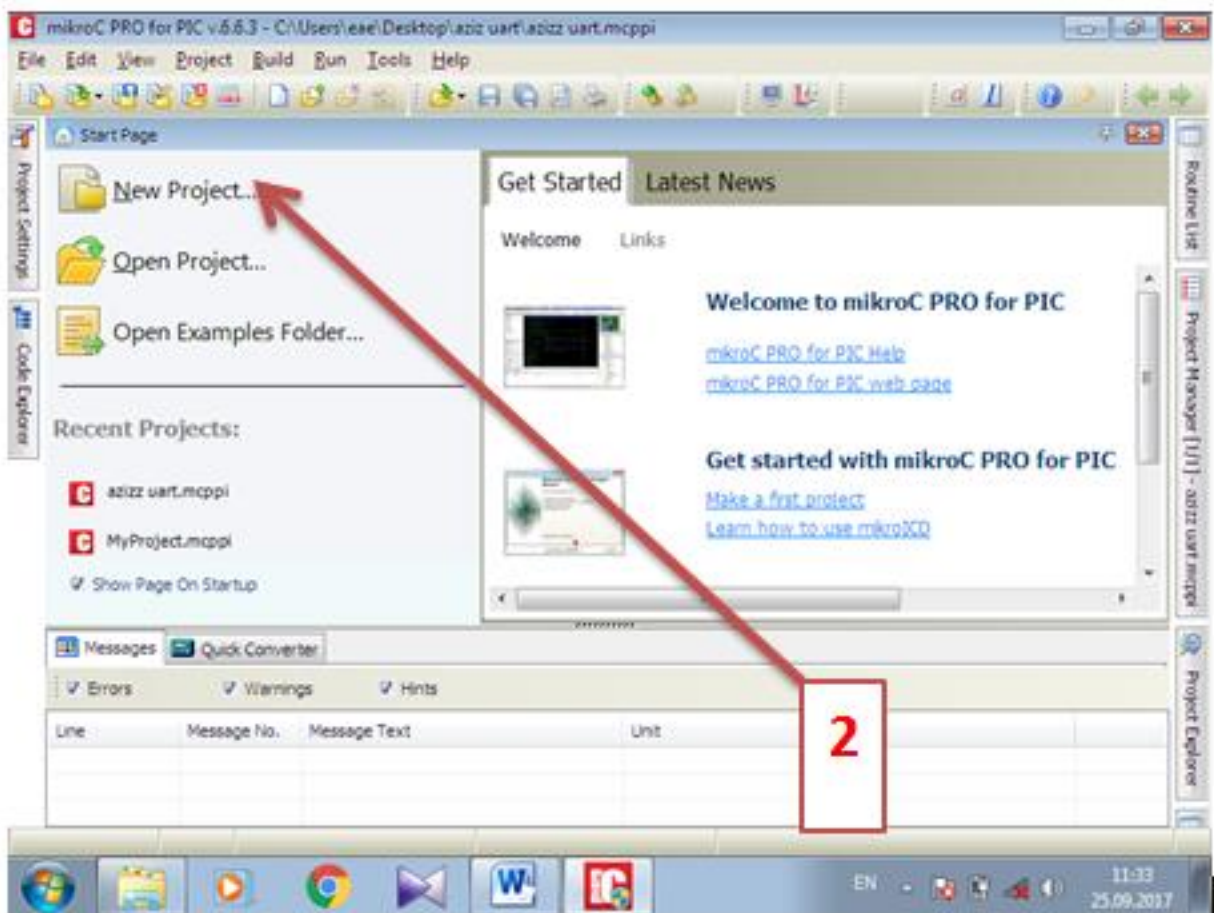
“MikroC” да янги лойиха яратиш.

5. MikroC дастури ишга тушурилади
Пуск->mikroelektronika->mikroC PRO for PIC-> mikroC PRO for PIC.exe

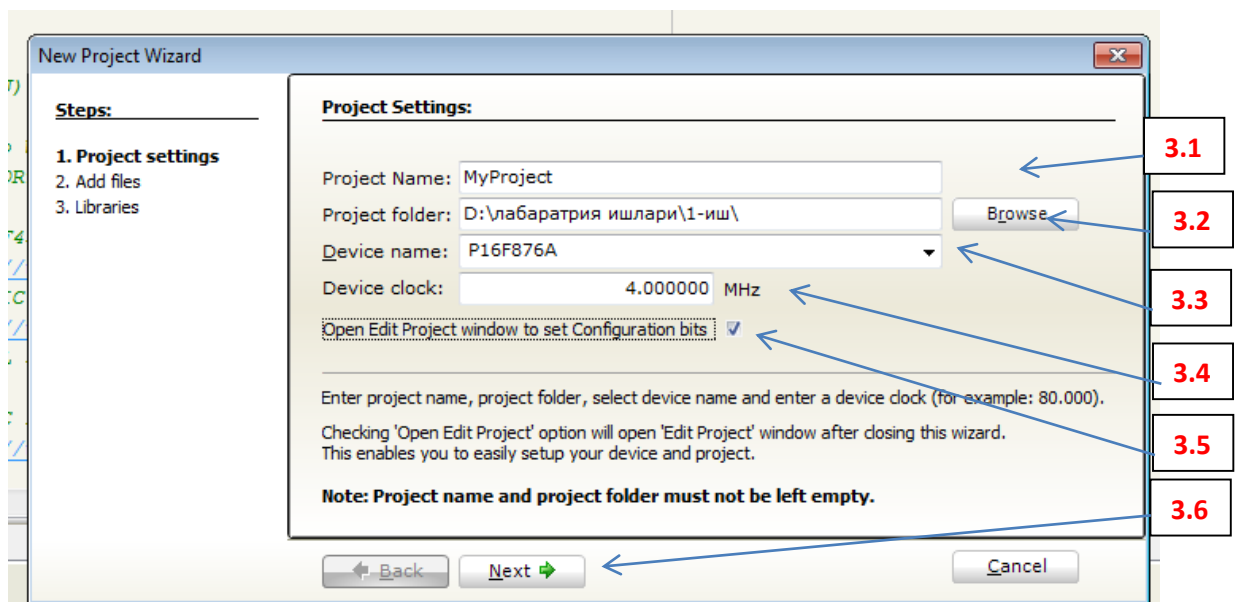


6. Янги лойиха яратиш учун “New Project” тугмаси босилади.

Ёқи:File->New->New Project.



7. Лойихани созлаш ойнаси

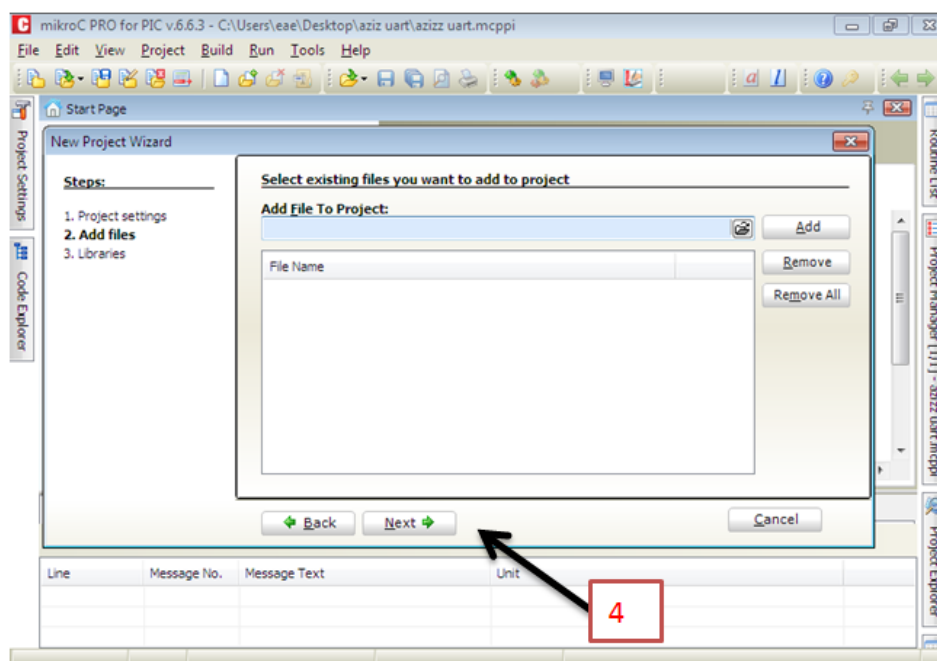


8.

- 3.1->Лойиханинг номи
- 3.2->Лойиханинг сақланадиган жойи (Browse тугмасини босиб хоҳлаган папкангизга сақлашингиз мумкин)
- 3.3->Микроконтроллерни танлаш
- 3.4->Микроконтроллернинг ишлаш частотасини танлаш
- 3.5->Микроконтроллернинг конфигурацияларини созлаш ойнасини очиш. (Доим очилиши маслахат берилади)

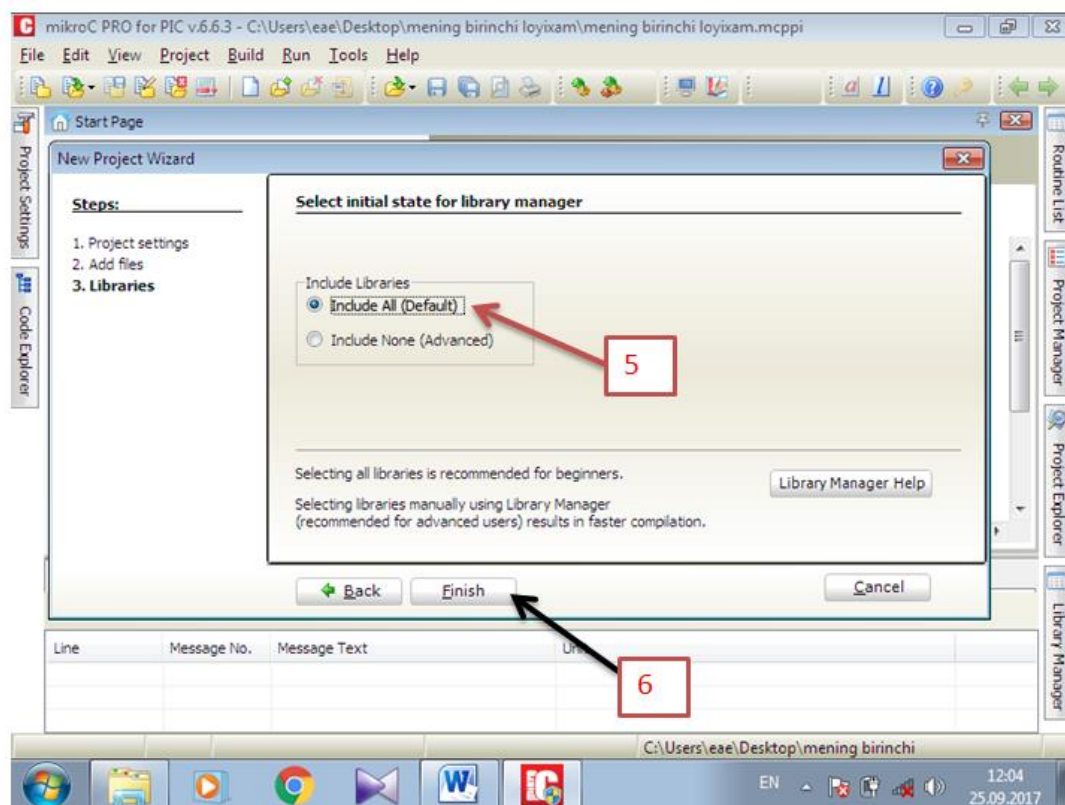
3.6->Барча маълумотлар киритилгандан сўнг “Next->” тугмаси босилади.

Босилгандан сўнг ушбу ойна очилади. Ушбу ойнада Add тугмаси орқали лойихага қўшимча “с ва h” файлларини қўшиш мумкин.



4-> Ушбу ойна биз учун шарт эмас, шунчаки яна “Next->” тугмаси босилади.

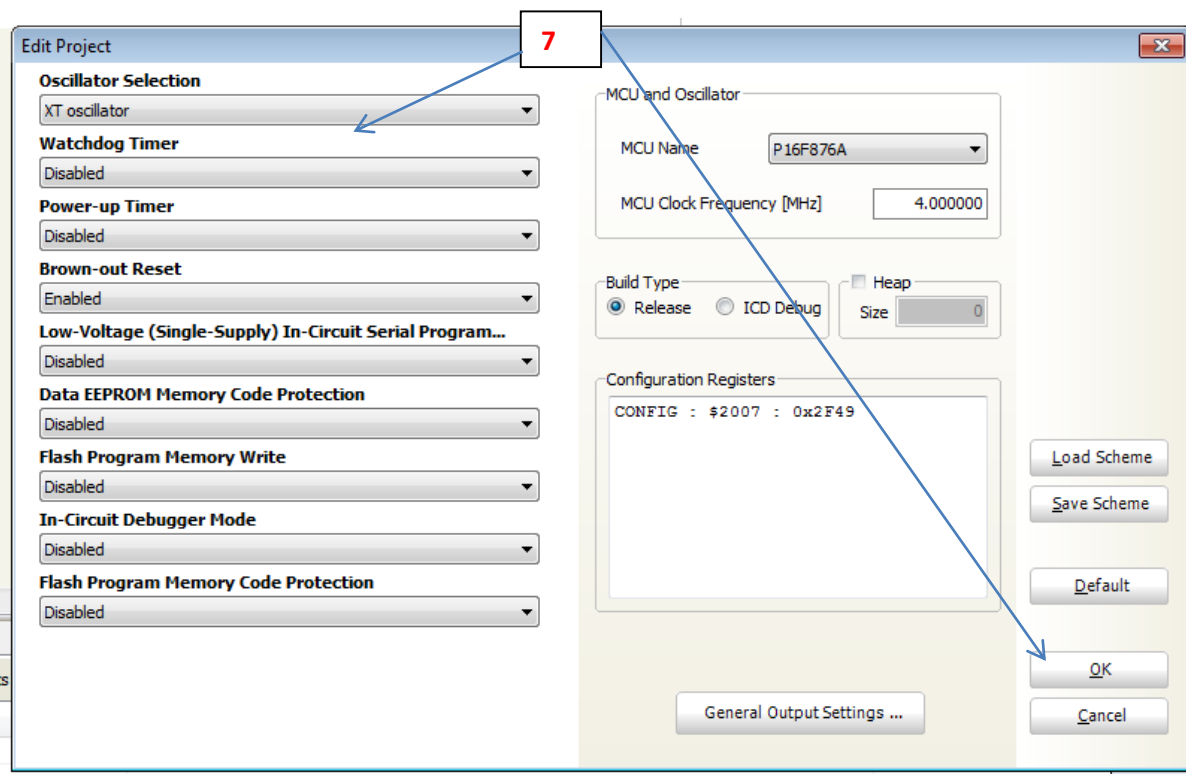
Кутубхоналарни танлаш ойнаси очилди.



5-> Include All – ни танлаймиз (Барча кутубхоналарни лойихага боғлаймиз)

6-> Finish тугмасини босамиз.

Микроконтроллерни конфигурация қилиш ойнаси очилади (3.5 пунктда ушбу ойнани очилишини сўраганимиз учун)

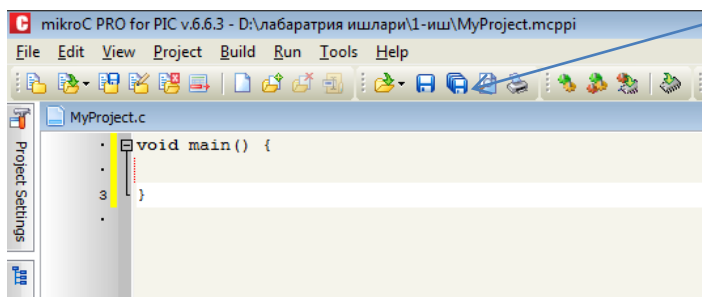
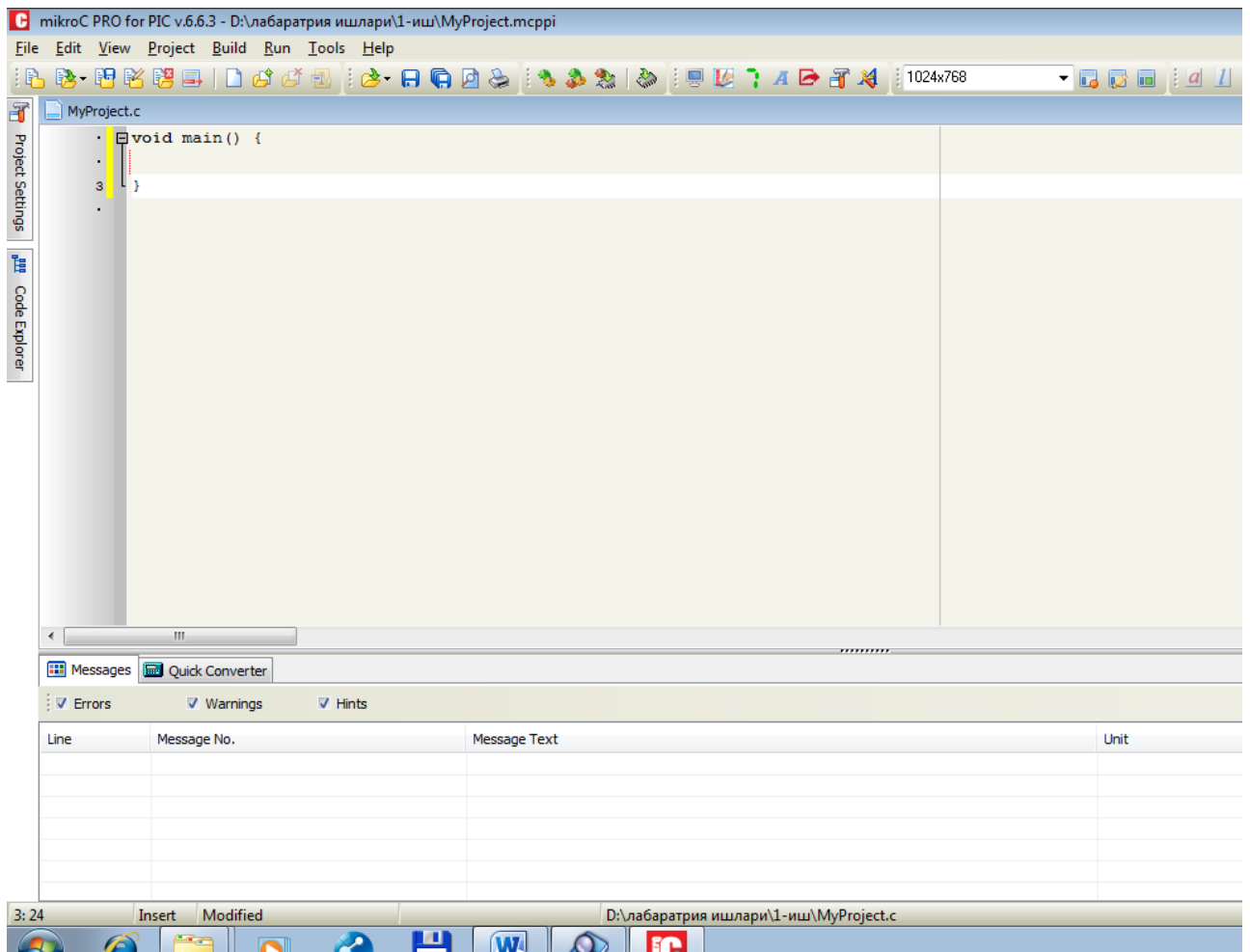


PIC16F876 да ички резонатор йўқ шунинг учун ташқи резонатор танланади

7->Ташқи резонаторни танлаш учун қуйидагини танлаймиз (XT oscillator)

Бошқа параметрларга тегинмасдан
Ок тугмасини босамиз.

Лойиха дастурини ёзиш ойнаси очилди. Мана шу ойна ичига код ёзилади.



8.Сақлаш тугмасини босамиз. Код файлига ном бериб сақлаб қоямиз

1- Лаборатория иши **Ёруғлик диодини ёқиб ўчирадиган оддий дастур тузамиз.**

// 4 MHz ташки резонатор танланди, PIC16F876A

// RB0 ойокчага ёруғлик диоди уланади

```
void main() { // асосий дастур ишга тушди
```

```

PORTA=0;      // "PORTA=0" 0 қўйилса порт маълумот чиқариш
              учун хизмат қилади. Агар 1 бўлса порт маълумот киритиш учун
              хизмат қилади

TRISA=0;      // "A" портидаги барча ойоқлар 0 га тенг бўлди яъни
              ўчирилди

PORTB=0;      // "PORTB=0" 0 қўйилса порт маълумот чиқариш
              учун хизмат қилади. Агар 1 бўлса порт маълумот киритиш учун
              хизмат қилади

TRISB=0;      // "B" портидаги барча ойоқлар 0 га тенг бўлди яъни
              ўчирилди

PORTC=0;      // "PORTC=0" 0 қўйилса порт маълумот чиқариш
              учун хизмат қилади. Агар 1 бўлса порт маълумот киритиш учун
              хизмат қилади

TRISC=0;      // "C" портидаги барча ойоқлар 0 га тенг бўлди яъни
              ўчирилди

while(1){ // туганмас цикл қўйилди (цикл ичидаги амаллар тўхтовсиз
          бажарилади)

RB0_bit=0;    //PORTB нинг 0-ойоқига 0 берилди (ўчирилди)

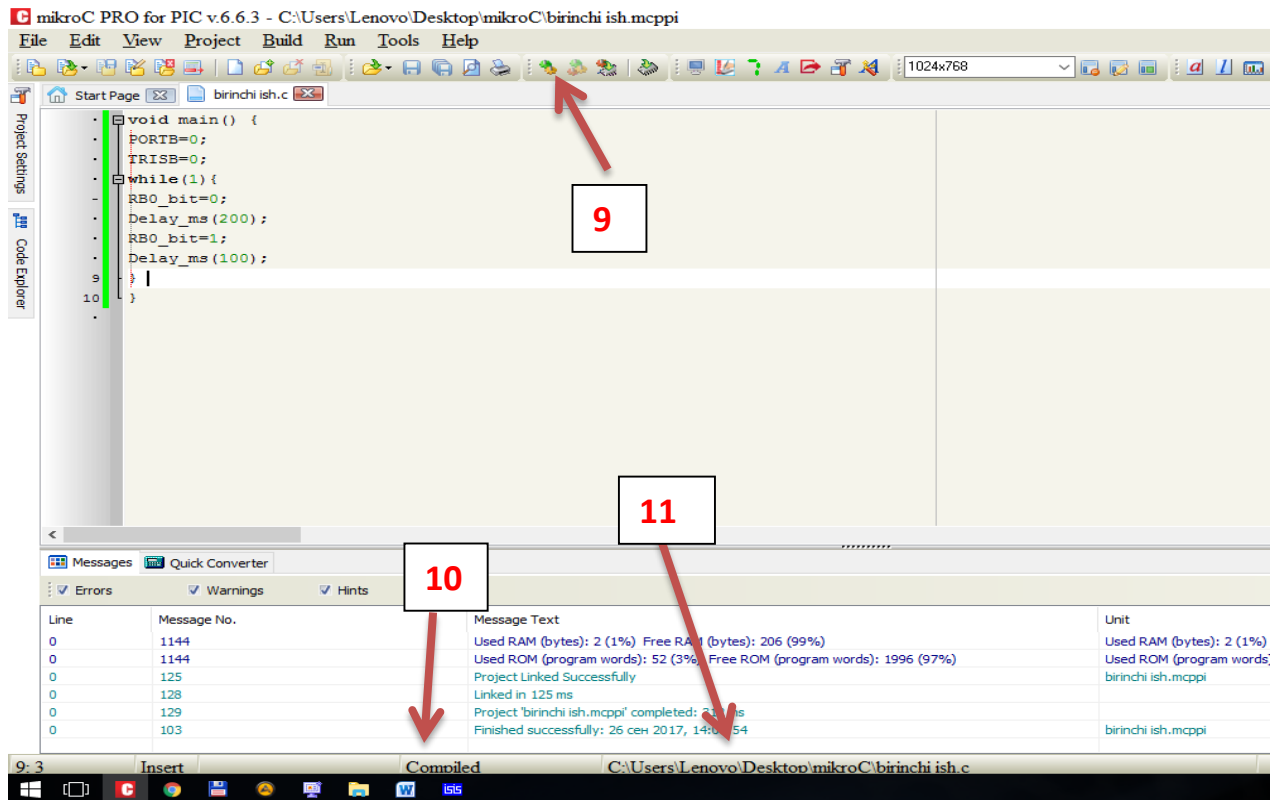
Delay_ms(200); // 200 миллисекунд пауза берилди

RB0_bit=1;    // PORTB нинг 0-ойоқига 1 берилди (ёқилди)

Delay_ms(100); // 100 миллисекунд пауза берилди

          }}

```



Дастур ёзилиб бўлингандан сўнг уни дастурлаш тилидан машина тилига ўтказиш яъни компиляция қилиш лозим. Компиляция қилинган файл **.HEX** кўринишига келади.

Компиляция қилиш учун

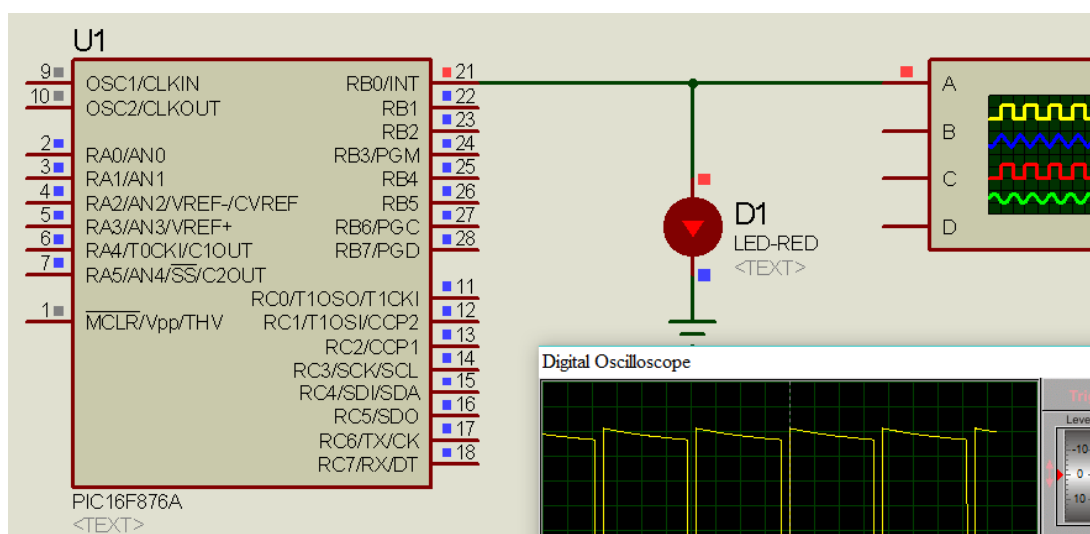
9-> Build тугмаси босилади.

Агар ҳамма кодлар тўғри ёзилган бўлса

10-> Compiled ёзуви чиқади.

11-> .HEX файлимиз қайси папкада турганлиги корсатилади.

Биринчи лойихамиз тайёр. Энди уни **Proteus** дастури яъни виртуал лаборатория орқали текшириб кўрамыз.

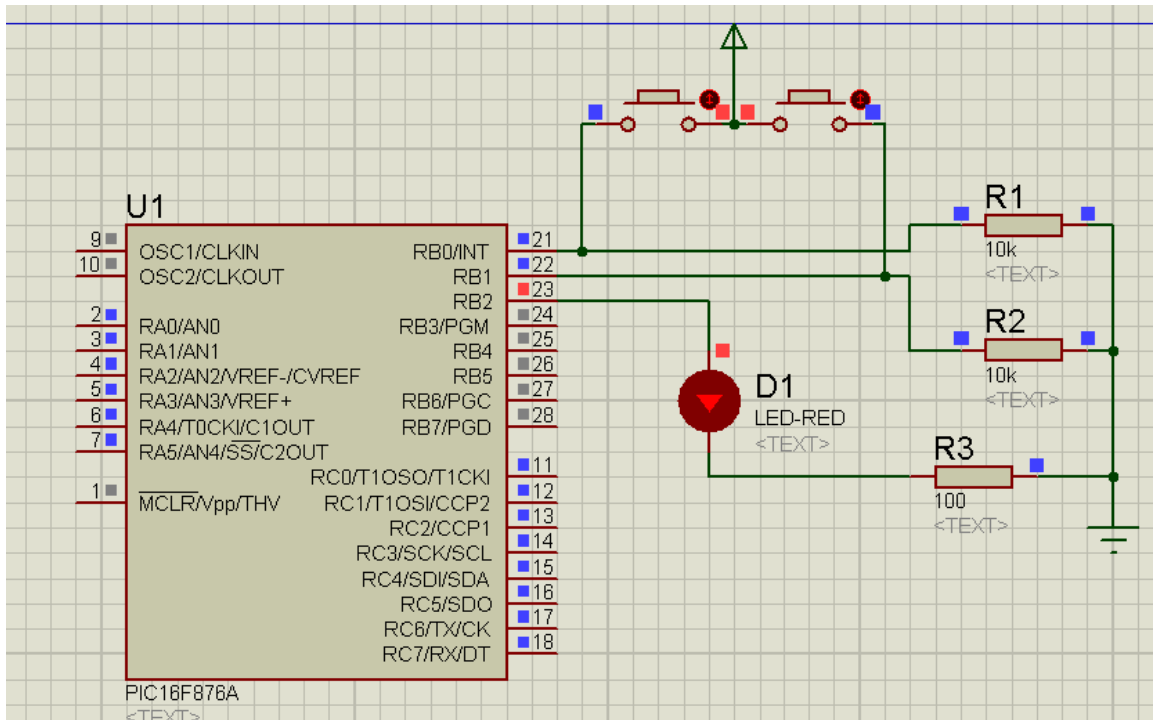


Proteusда ёруглик диоднинг ёниб ўчиш вақтини ўзгартирдик, ёниб ўча бошлади демак дастуримиз ишлади, энди бемалол уни платага йиғсак бўлади.

2- Лаборатория иши

Ёруглик диодини тугмачалар орқали бошқариш.

```
// Тугмача орқали ёруглик диодини бошқариш
// 4 MHz ташки резонатор танланди, PIC16F876A
// RB0 ойокчага 1-кнопка уланади
// RB1 ойокчага 2-кнопка уланади
// RB2 ойокчага ёруглик диоди уланади
void main() { //асосий дастур ишга тушди
    PORTA=0; // "PORTA=0" 0 қўйилса порт маълумот чикариш
    учун хизмат қилади. Агар 1 бўлса порт маълумот киритиш учун хизмат
    қилади
    TRISA=0; // "A" портидаги барча ойоклар 0 га тенг бўлди
    яъни ўчирилди
    PORTC=0; // "PORTC=0" 0 қўйилса порт маълумот чикариш
    учун хизмат қилади. Агар 1 бўлса порт маълумот киритиш учун хизмат
    қилади
    TRISC=0; // "C" портидаги барча ойоклар 0 га тенг бўлди
    яъни ўчирилди
    PORTB=0; // PORTB 0 га тенг булди (учирилди)
    TRISB0_bit=1; //RB0 микроконтроллерга маълумот киритиш учун
    хизмат қилади
    TRISB1_bit=1; //RB1 микроконтроллерга маълумот киритиш учун
    хизмат қилади
    TRISB2_bit=0; //RB2 микроконтроллердан маълумот чикариш учун
    хизмат қилади
    while(1){ // дастур тохтамасдан ишлаши учун цикл хосил
    килинди
        if(RB0_bit==1)RB2_bit=1;// Агар 1-кнопка 1 га тенг болса ёруглик
        диоди ёнсин
        if(RB1_bit==1)RB2_bit=0;// Агар 2-кнопка 1 га тенг болса ёруглик
        диоди учсин
    }}
}
```



Proteusда 1-ва 2-тугмаларни босиб ёруғлик диодини ёкиб учиришимиз мумкин. (агар дастур тоғри ёзилган булса)

3- Лаборатория иши

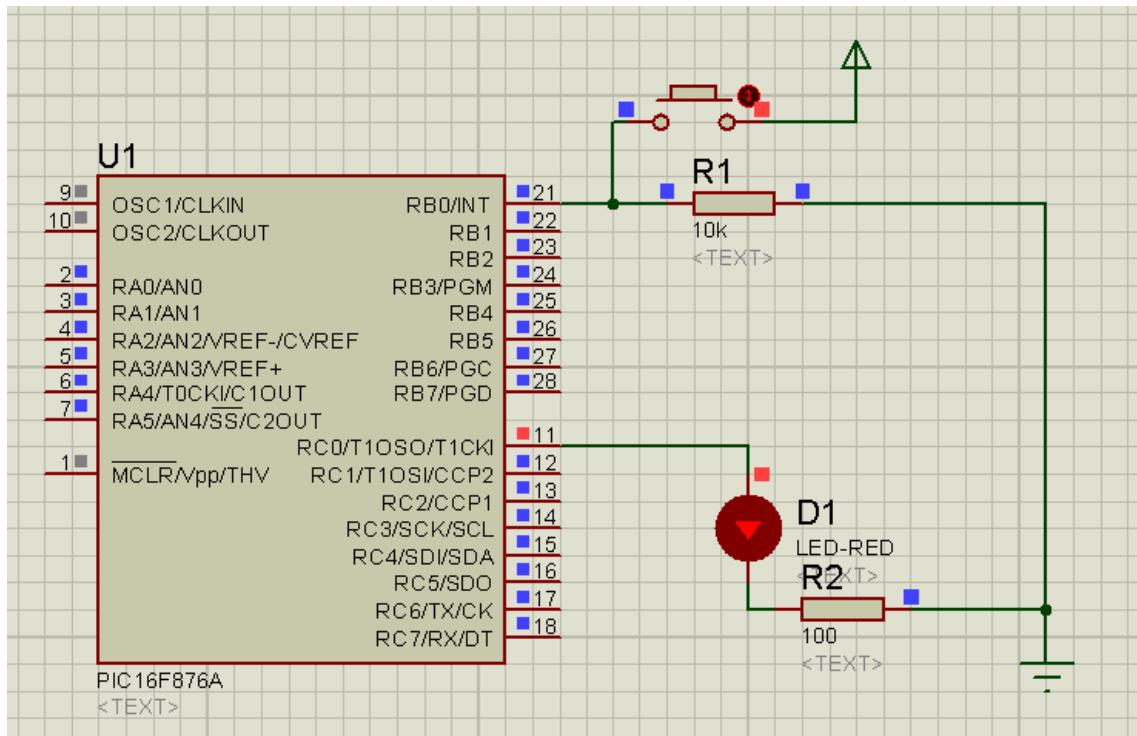
Ёруғлик диодини ягона тугмача орқали бошқариш.

```
// Кнопка орқали светодиодини ёкиб учириш.
//PIC16F876A. ташки резонатор танланди .4 MHz
// кнопка RB0 га уланган.
// Светодиод RC0 га уланган.
sbit led at RC0_bit; // “led” ўзгарувчиси “RC0_bit” га тенг.
void main() { // асосий дастур ишга тушди
    TRISB=1; // А порти кириш учун деб эълон қилинди
    TRISC=0; // В порти чиқиш учун деб эълон қилинди
    PORTC=0; // А порти 0 га тенг
    PORTB=0; // В порти 0 га тенг
    while(1){ // Контроллер доим ишлаши учун цикл
        куйилди
        char i; // “i” ўзгарувчиси эълон қилинди
        if(RB0_bit==1){ // агар В портнинг 0-ойогига кучланиш
            келса(кнопка босилса)
                i=1; // ”i” ўзгарувчиси 1 га тенг булсин
                Delay_ms(220);} // 200 миллисекунд пауза (кнопкадаги
                дрогбез хисобига)
                if(i==1){ //агар “i” тенг болса 1 га
                    led=~led; //светодиод ҳолатини шу ҳолатнинг
                    тесқарисига ўзгартирсин (ёникдан учикга ёки тесқариси)
```

```

        i=0;} //”i” нол холатига келтирилсин (кнопка босилганда яна
ёниши учун)
    } // цикл тугади ва цикл бошига кайтарилди
} //асосий дастур тугади

```



4- Лаборатория иши

Ёруғлик диодларини ягона тугмача орқали кетма-кет ёкиш.

```

// Кнопка орқали светодиоидни ёкиб учирш.
// PIC16F876A. ташки резонатор танланди .4 MHz
// кнопка RC0 га уланган.
// Светодиодлар C портга уланган.
void main() { // асосий дастур ишга тушди
    TRISB=1; // B порти кириш учун деб эълон килинди
    TRISC=0; // C порти чиқиш учун деб эълон килинди
    PORTB=0; // B порти 0 га тенг
    PORTC=0; // C порти 0 га тенг
    while(1){ // Контроллер доим ишлаши учун цикл
куйилди
        char i,a; // "i" ва "a" ўзгарувчиси эълон килинди
        if(RB0_bit==1){ // агар кнопка босилса
            Delay_ms(250); // 250 миллисекунд пауза (дрогбез учун)
            i=i+1; // i=i+1

            if(i==1){ // агар i ўзгарувчиси 1 га тенг болса
                PORTC=0b00000001; // C портининг 1- ойоги 1 га тен болсин
                (лампочка ёнсин)
            }
        }
    }
}

```

```

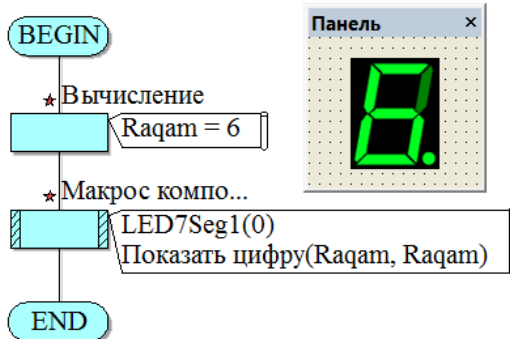
if(i==2){ // агар i ўзгарувчиси 2 га тенг болса
PORTC=0b00000010;} // C портининг 2- ойоги 1 га тен болсин
(лампочка ёнсин)
if(i==3){ // агар i ўзгарувчиси 3 га тенг болса
PORTC=0b00000100;} // C портининг 3- ойоги 1 га тен болсин
(лампочка ёнсин)
if(i==4){ //--||--
PORTC=0b00001000;} //--||--
if(i==5){ //--||--
PORTC=0b00010000;} //--||--
if(i==6){ //--||--
PORTC=0b00100000;} //--||--
if(i==7){ //--||--
PORTC=0b01000000;} //--||--
if(i==8){ //--||--
PORTC=0b10000000;} //--||--
if(i==9){ //--||--
PORTC=0b00000000;} // C портининг ойоглари 0 га тен болсин
(учсин)
if(i==10){i=1;} // агар "i" 10 га тенг болса "i" 1 га тенг
болсин
} // цикл тугади ва цикл бошига кайтарилди
} //асосий дастур тугади

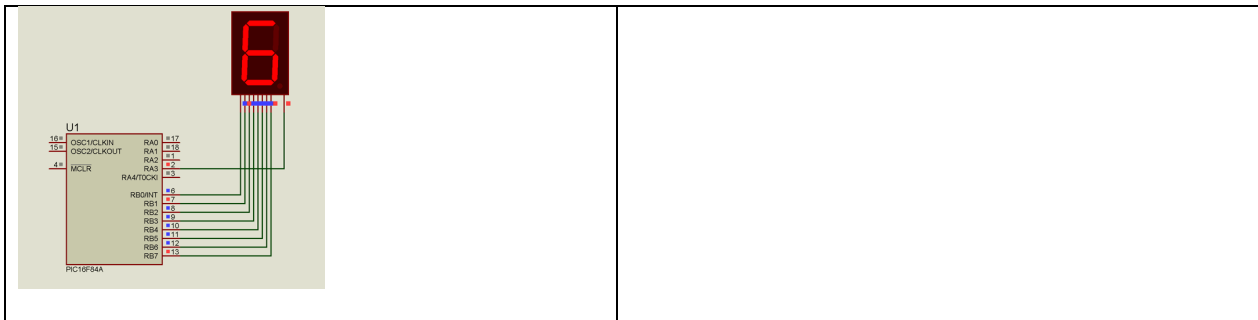
```

5-амалий машғулот: “Flowcode” дастури билан танишиш. Асосий нанообъектларни ўрганиш.

Ишдан мақсад: Flowcode” дастури билан танишиш. Асосий нанообъектларни ўрганиш.

Мисол 1. Сонни 7 сегментли индикаторга чиқариш

<p>Дастурнинг бошланиши</p> <p>“Raқam” ўзгарувчисига 6 қийматини ўзлаштириш</p> <p>7 сегментли индикаторнинг макросини чақариш. ShowDigit командаси. “Raқam” ўзгарувчисини индикаторга жўнатиш.</p> <p>Дастурни тўхтатиш</p>	<p>Вывод числа на 7-ми сегментный индикатор</p> 
--	--



Мисол 2. 7 сегментли индикаторда 0 дан 9 гача ҳисоблагич

Ҳисоблагич секундларни 0 дан 9 гача санайди

Чексиз циклнинг бошланиши

“Raқam” ўзгарувчисига 0 қийматини ўзлаштириш

“Raқam” ўзгарувчиси токи 9 дан кичик бўлса циклни бажариш

7 сегментли индикаторнинг макросини чақириш. ShowDigit командаси. “Raқam” ўзгарувчисини индикаторга жўнатиш.

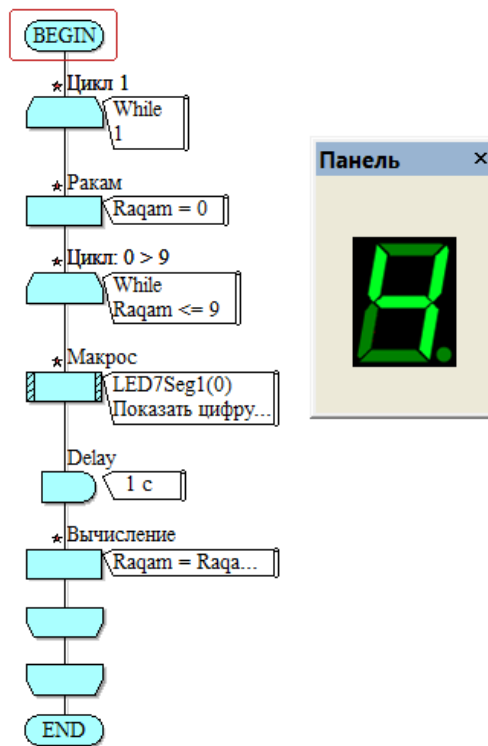
1 секундга ушланиш

“Raқam” ўзгарувчисига бирни қўшиш ($Raқam = Raқam + 1$)

“Raқam” ўзгарувчиси 9 дан кичик бўлган циклга қайтиш

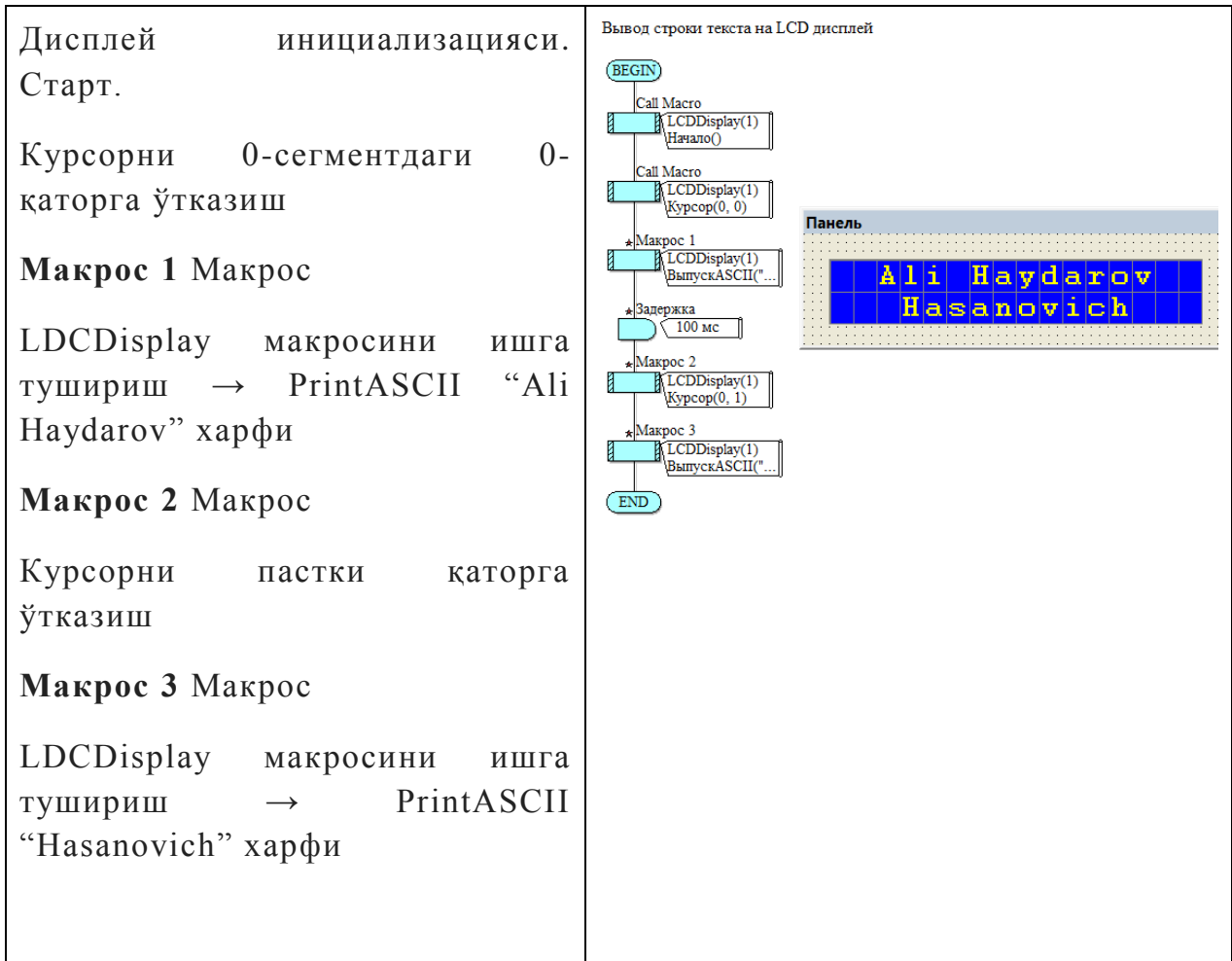
Чексиз циклга қайтиш

Счетчик от 0 до 9 на 7-ми сегментном индикаторе



Мисол 3. LCD дисплейга матн қаторини чиқариш

"Ali Naydarov" қаторини юқорига чиқарамиз ва "Hasanovich" ни эса пастки қаторга.



VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
База	<i>База бу ярим ўтказгичли транзистрдаги p-n ўтишдаги коллектор ва эмиттер орасидаги боғланишни таъминловчи электрод.</i>	Links between the emitter and collector of the p-n junction in a semiconductor transistor
База электроди	Ярим ўтказгичли транзисторни база соҳаси билан электр ўтказувчанлигини таъминловчи электрод.	Electrode provides conductivity basic field of semiconductor transistors
Воль-ампер тавсиф (ВАТ)	Ток кучининг электр занжирнинг бўлагига қўйилган кучланишга ёки электр занжир бўлагидаги кучланишнинг ундан оқаётган токка боғланиши.	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.
Диод	Электр токини фақат битта йўналишда ўтказувчи ва электр занжирга улаш учун иккита туташувга эга бўлган вакуум, яримўтказгич ёки газразрядли электрон асбоб	(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
Ёруғлик нурловчи диод	Инжекцион электролюмессенсия асосида электр энергияни ёруғлик нурланиш энергиясига айлантирувчи яримўтказгич асбоб	A semiconductor device that converts electrical energy into the energy of optical radiation based on the phenomenon of electroluminous injection.
Ёруғликка сезгирлик	1) фотоматериалнинг ёруғлик нури таъсир қилганидан сўнг кимёвий ишлов натижасида тасвир	1) the ability of the material to form the photographic image as a result of the action of

	<p>ҳосил қилиш қобилияти; 2) юқорида келтирилган қобилиятни миқдор жиҳатидан ифодаловчи катталиқ, у фотографик суратга олиш вақтида тўғри шароитни топишда қўлланилади</p>	<p>light and subsequent development. 2) The value of quantifying the specified capacity and serves to find the correct exposure conditions in the photographic survey</p>
Заряд	<p>Электромагнит майдон манбаи бўлиб, бошқа зарядлар билан ўзаро таъсирлашадиган заряд</p>	<p>A source of electromagnetic fields associated with the charge carrier. The charge of inter acts other charges</p>
Инфрақизил нурланиш	<p>Тўлқин узунликлари $\lambda=2\text{мм} \div 0,74\text{мкм}$ оралиқда бўлган, кўзга кўринмайдиган электромагнит нурланиш қизил нурланиш охири билан қисқа тўлқинли $\lambda=2\text{мм} \div 0,74\text{мкм}$ орасидаги радионурланиш орасида жойлашади</p>	<p>Electromagnetic radiation, occupying the spectral region between the red end of the short-wave radiation and radio waves $\lambda = 2_{ii} \div 0,74_{\text{мкм}}$</p>
Ички фотоэффект	<p>Конденсирланган муҳитда энергетик ҳолатларига кўра электронларнинг қайта тақсимланиши ва у электромагнит нурланиш ютилишида содир бўлади</p>	<p>The redistribution of the electron energy states in a condensed medium is happening in the absorption of electromagnetic radiation</p>
Микроэлектроника	<p>Микромитти интеграл кўринишдаги электрон қурилмалар муаммоларини яратиш электроника соҳаси ўз ичига олган</p>	<p>The area of electronics, covering the problems of creating electronic devices in integrated micro-miniature design</p>
Монокристалл	<p>Ўзининг бутун ҳажмида ягона кристал панжарага эга бўлган кристалл</p>	<p>Crystal having a uniform throughout the volume of the crystal lattice</p>
Нано	<p>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-</p>	<p>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,</p>

	lar bilan ifodalanadi $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$	$n\ 1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$.
Оптоэлектроника	Ахборотни бир вақтнинг о`зида оптик ва электр усуллар билан ишлаш, сақлаш ва узатиш муаммоларини қамраб олувчи электроника соҳаси	The area of electronics, covering the problem of simultaneous use of optical and electrical methods of processing, transmission and storage
Транзистор	Электр қувватини кучайтира оладиган ярим о`тказгичли кучайтиргич асбоблари транзистор дейилади . Транзисторлар жуда кўп конструктив-технологик турли туманлиларга эга, аммо ишлаш тамоилига кўра улар икки синфга бўлинади: би қутбли ва униполяр	Semiconductor transistors, called amplifying devices that are capable of increasing the electric power. Transistors have a lot of constructive - technological species but in principle to divide them into two main classes: bipolar and unipolar.
Туннел диод	Ишлаш тамоили туннел эффектига асосланган ярим о`тказгичли диод . Тунел диодда потенциал диодни то`сиқ баландлигидан нафақат ортиқ бўлган энергияга эга бўлгандан ташқари, анча камроқ энергийларда тўсиқ етарли даражада юпқа бўлса ҳам ундан то`лиқ сизиб о`тиши мумкин	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
Фотодиод	Ёруғлик нурланишининг бир ёқлама фотоўтказувчанликка эга бўлган яримўтказгич фотоэлектрик қабул қилгич.	Selective semiconductor photoelectric detector optical radiation, having a one-sided photoconductivity

**VIII. “Электрон аппаратларни ишлаб чиқариш технологияси”
фанидан ТЕСТ
“Асбобсозлик” йўналиши**

№	Бўлим	Мавзу	Мураккаблиги	Савол	Тўғри	Нотўғри	Нотўғри	Нотўғри
1.	3	3	1	Схемотехник моделлаштириш тизими Multisim нима учун мўлжалланган	*Турли хил соҳаларда электр схемаларини моделлаштириш ва таҳлил қилиш учун	механик системаларни имитацион моделлаштириш учун	технологик жараёнларни моделлаштириш учун	саноат объектлари ва тизимларини лойихалаш учун
2.	3	3	2	Multisim дастури моделлашти-риш имконини беради	*Юқори мураккаблик даражасига эга аналогли, рақамли ва рақам-аналогли схемаларни	кимёвий саноатда технологик жараёнларни	механик тизимлар ва мураккаб агрегат қурилмаларни	оғир машина созлик объектларини
3.	5	1	1	Multisim тизими қандай мақсадда ишлатилади	*Тизим рақамли ва аналогли қурилмаларни мо-	механик тизимларни имитацион моделлаштириш	кимё саноатида технологик жараёнларни	саноат объектлари ва тизимларини лойихалаш

					деллаштирашга мўлжалланган, ҳамда у электрон қурилмани яратиш жараёнининг барча босқичларини ўзичига олади	учун	моделлаштириш учун	учун
4.	5	1	1	Multisim тизими _____ ни моделлаштириш имконини беради	*юқори мураккаблик-даги аналогли, рақамли, рақам-аналогли схемаларни	кимё саноатидан технология жараёнлар учун	механика тизимлар ва мураккаб агрегат қурилмаларни	оғир машина-созлик ва енгил саноат объектларини
5.	5	1	2	Multisim қандай электр схемаларни таҳлил қила олади	*ўзгармас токларда ҳам, ўзгарувчан токларда	фақат ўзгармас токларда	фақат ўзгарувчан токларда	фақат импульс токларда
6.	5	1	3	Multisim дастурининг компонентлар кутубхонасига нималар киради	*Пассив элементлар, транзисторлар,	электр схемалари ва электрон схемалар	электр схемалари ва электрон	диод, тиристор, транзистор,

					бошқару вли манбалар , бошқару вли калитлар , гибри д элемент лар, индикато рлар, мантиқи й элемент лар, триггерл ар, рақамли ва аналогли элемент лар	нинг фақат актив элемент лари	схемала рнинг фақат пассив элемент лари	операц ион кучайти ргичлар , рақамл и микрос хемалар нинг корпус типлар и ва ўтказги чларни нг жойлаш уви
7.	5	1	1	Multisim дастурининг яримўтказгич компонентлари кутубхонасига нималар киради	*диодлар , тиристор лар, биполя р ва майдон транзито рлари, интеграл аналог ва рақамли элемент лар	резистор лар, конденс аторлар, дроссел лар, трансфор матор- лар	механи к перекл ючател лар ва контакт орлар, реле	ток ва кучлан ишнинг қарам ман- балари, гар- моник сигнал генерат орлари
8.	5	2	2	Моделлаштириш дастуридаги виртуал назорат-ўлчов асбобига нималар киради	* яратилга н схемани	физик асбобдан олинган ўлчовлар	реал ўлчов қурилм аси-	реал назорат -ўлчов асбосин

					таҳлил қила оладиган реал назорат-ўлчов асбосини нг имитаци он модели	ни комьюте рга киритилг ан маълумо тлари	нинг олд қисмин инг расми	инг барча блоклар и ҳақидаг и ахборот ларга эга модел
9.	5	2	1	Multisim тизимида виртуал назорат-ўлчов асбоблари нима учун хизмат қилади	*электр катталик ларни ўлчаш ва қурилма моделида сигнал формала рини назорат қилишда	фақат ўзгармас ток режимид а ишлатиш учун	фақат ўзгарув чан ток режими да ишлати ш учун	фақат пулсатс ияланув чи ток режими да ишлати ш учун
10	5	2	2	Multisim тизимида созлаш йўли билан қандай амалларни амалга ошириш мумкин	*ўлчаш диапазон идан келиб чиққан холда асбоб-ларнинг шкалалар ини ўзгартир иш; ишла ш режимин и белгилаш ; схемага кирувчи таъ-	бир виртуал асбобни бошка бир виртуал прибор сифа-тида ишлатиш мумкин	бир виртуал асбобни бошка кўплаб виртуал прибор лар сифати да ишлати ш мумкин	виртуал асбобла р ишида бирор бир ўзариш га эришиш нинг иложи йўқ

					сирларни нг кўриниш ини белгилаш мумкин.			
11	5	2	3	Multisim дастурида ишлатиладиган назорат—ўлчов асбобларини санаб ўтинг	*амперм етр, вольтмет р, осциллог раф, мультим етр, Боде- плоттер (схема частота характер истикала рининг графкуру вчиси), функция вий генерато р, сўз генерато ри, мантиқи й анализат ор ва мантиқи й ўзгартги ч	манометр , тонометр , куч ўлчовчи асбоб	спидом етр, сарф ўлчовчи, вариом етр	босим, темпера тура, ёришга нлик ўлчагич лари, тарозил ар,
12	5	3	1	Multisim тизимда электрон схемани йиғиш учун қандай амалларни бажариш лозим	*маълум отлар базасида н	компоне нтларнин г математи	физик макетда тажриба	электро н схеман инг

					керакли компо- нентларни танлаш ва элементларни компютер сичқончаси ёрмаида бир бири билан боғлаш керак	к моделини и тузиш, компонентлар орасидаги боғланиш тенгламасини тузиш	ўтказиш ва олинган маълумотларни компютерга киргичзиш	хар бир элемент ини эквивалент электр занжири билан алмаштири- лади
13	5	3	2	Multisim тизимида компонентларни боғлаш учун қандай амалларни бажариш лозим	*курсори и терминал шундай олиб бориш керакки натияжада у ўз кўринишини и ўзгартириши керак, сўнгра сичқонча билан босилади . Курсор иккинчи терминалга кўчирилади ва	график редактор базасида н линия моделитанланад и ва уни компонентлар орасига жойланади	линия моделини яратилди, линиялар кутубхонасига киритилди, сўнгра уни компонентлар тасвири орасига қўйилди	Word редакторида керакли линия топилади ва уни Word иши майдонига кўчирилади

					боғлани шни тугатиш учун босилади			
14	5	3	3	Multisim тизимда АС(ўзгарувчан ток) режимда таҳлили навбатдагидек амалда оширилади	*вақтаро хам, частота майдони да ҳам амалга оширили ши мумкин	фақат вақтаро амалга оширили ши мумкин	фақат час- тота майдо- нида амалга оширил иши мумкин	амалга ошириб бўлмайд и
15	5	3	3	Multisim тизимда ўзгармас ток таҳлили жараёнида	*натихал ар асбоблар да акс этмайди, улар кейинчал ик схеманин г таҳлилид а фойдалан илади	натихала р кейинчал ик схема- нинг таҳлилид а фойдалан илмайди	натиха лар асбобла рда акс этмайд и ва кейинч а-лик схема- нинг таҳли- лида фойда- ланилм айди	хато тўғри- сида хабар чиқади, чун-ки ўзгарма с токлард а таҳ- лил ўтказил -майди
16	3	3	1	Информатика фанида алгоритмлар билан ишлаш имкониятини берадиган педагогик дастурий воситани курсатинг	Crocodile ICT	Crocodile Physics	Crocodil e Matemat ics	Crocodil e Technol ogy
17	3	3	2	Физикавий жараёнларни моделлаштириш имкониятини	Crocodile Physics	Crocodile ICT	Crocodil e Matemat ics	Crocodil e Technol ogy

				берадиган педагогик дастурий воситани курсатинг				
18	5	1	1	Кимёвий жараёнларни моделлаштириш имкониятини берадиган педагогик дастурий воситани курсатинг	Crocodile Chemystrу	Crocodile ICT	Crocodile Physics	Crocodile Technology
19	5	1	1	Crocodile ICT дастур муҳитининг ишчи панеллари қандай кетма-кетликда келтирилган?	Content, Part library, Propertes	Part library, Propertes, Content	Part library, Content, Propertes	

Ушбу тестлар “Электрон аппаратларни ишлаб чиқариш технологияси” ўқув дастури мундарижасига мос равишда тузилган.

IX. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Махсус адабиётлар:

1. Каримов И.А. Юксак маънавият-енгилмас куч. –Т.: “Маънавият”, 2008.
2. Ўзбекистон Республикасининг “Кадрлар таёрлаш миллий дастури” (1997 йил 29 август).
3. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисидаги” Қонуни (1997 йил 29 август).
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Ш. М. Мирзиёевнинг Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисидаги 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли фармони.
5. Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза[Текст]: методическое пособие / авт.-сост. Н. Э. Касаткина, Т. К. ГОУ «КРИПО», 2011. – 237 с.
6. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на ИВМРС. Программа ElectronicsWorkbench и ее применение. – М.: Изд. «Солон–Р», 2011. – 726 с.
7. Беневоленский С. Б., Марченко А. Л., Освальд С. Б. Компьютерный лабораторный практикум по электротехнике (в средах Electronics Workbench и Multisim 8). —М.: МАТИ, 2006, 170 с.
8. Хернитер Марк Е. Multisim ® 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. (Пер. с англ .) / Пер. с англ . Осипов А.И . – М .: Издательский дом ДМК пресс, 2006. – 488 с.: ил.
9. Егоров Е.Н., Ремпен И.С. Применение программного прикладного пакета Multisim для моделирования радиофизических схем, 2012, 24с. - URL: <http://www.sgu.ru/files/nodes/30844/MULTISIM.pdf>
10. Кардашев Г.А. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств Г.АКардашев. –М.: Горячая линия - Телеком, 2002.–260с.
11. Ганиев С.К. «Электрон хисоблаш машиналари ва системалари»Тошкент 2015 йил.
12. Маъруза материаллари “Автоматиканинг микропроцессорли воситалари” доценти Ўлжаев Эркин.Тошкент 2018 йил

13. Нешумова.К.А. Электронные вычислительные машины и системы. 2005 год.
14. Знакомьтесь Компьютер. Издательство «МИР». 1990.
15. www.referat.ru

Интернет ресурлари:

1. <http://russia.ni.com/multisim>
2. [www.ni.com/russiaMultisimTM. User Guide, 2011.](http://www.ni.com/russiaMultisimTM.UserGuide,2011)
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
15. www.radioingener.ru/skachat-proteus-7