

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

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР 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**

**“АВТОМАТЛАШТИРИШНИНГ ТЕХНИК
ВОСИТАЛАРИ” МОДУЛИ БЎЙИЧА ЎҚУВ-
УСЛУБИЙ МАЖМУА**

Тузувчи: доц. Э.Улжаев

Тошкент 2014

М У Н Д А Р И Ж А

ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ.....	3
ТАҚВИМ МАВЗУИЙ РЕЖА.....	7
ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИ.....	8
МАЪРУЗА МАТНИ.....	27
ТЕСТ САВОЛЛАРИ.....	33
НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.....	36
МАЛАКАВИЙ ИШ МАВЗУЛАРИ.....	37
МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ УЧУН САВОЛ ВА ТОПШИРИҚЛАР.....	38
ГЛОССАРИЙ.....	39
ДИДАКТИК ВА ТАРҚАТМА МАТЕРИАЛЛАР.....	40
АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	46

ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУРИ

Модулнинг асосий мақсади ва вазифалари:

Автоматлаштиришнинг техник воситалари ўқув модулининг *мақсади* – автоматлаштиришнинг техник воситаларини танлаш, уларни характеристикаларини, тузилиш паринципларини ҳамда замонавий чет эл техник воситаларини турларини ўрганиш ва танлашда қўйиладиган асосий масалалар тараққиётини замонавий тенденциялари ва технологияси, истиқболлари тўғрисидаги назарий ва касбий тайёргарликни таъминлаш ва янгилаш, илмий савияни ривожлантириш асосида таълим-тарбия жараёнларини самарали ташкил этиш ва бошқариш бўйича билим, кўникма ва малакаларни такомиллаштиришга қаратилган.

Модул 8 соатга мўлжалланган бўлиб, ундан 2 соати маъруза, 2 соати амалий, 2 соати кўчма ва 2 соати мустақил машғулотдир.

Модул бўйича билимлар, кўникмалар, малакаларга қўйиладиган давлат талаблари қуйидагилардан иборат:

Тингловчи:

- автоматлаштиришнинг техник воситаларини тараққиётининг замонавий тенденцияларини билиши;
- автоматлаштиришнинг техник воситаларини замонавий турлари ва уларни характеристикалари, уларини яратилиш технологияларини билиши;
- автоматлаштиришнинг техник воситаларини назорат қилинадиган ва ростланадиган параметрлари бўйича танлаш бўйича билимга эга бўлиши керак.

Тингловчи:

- автоматлаштиришнинг техник воситалари тараққиётининг замонавий тенденциялари;
- автоматлаштиришнинг техник воситаларини замонавий турлари ва уларни характеристикалари, уларини яратилиш технологиялари;
- автоматлаштиришнинг техник воситаларини назорат қилинадиган ва ростланадиган параметрлари бўйича танлаш кўникма ва малакасига эга бўлиши керак.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

Автоматлаштиришнинг техник воситалари модули малака ошириш курсининг ўқув режасидаги умуммутахассислик бўйича тайёргарлик фанлари блокига киритилган ва қатор гуманитар, аниқ, умумтехника фанларига

асосланади. Улардан энг асосийлари: технологик жараёнларни автоматлаштириш, автоматик системаларни лойихалаш асослари, метрология, стандартлаштириш ва сертификациялаш ва бошқалар.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Автоматлаштиришнинг техник воситалари фанидан дарс берувчи педагогларнинг мутахассислик бўйича назарий ва касбий билимларини ривожлантириш ва фан соҳасидаги янгиликлар билан таништириш орқали олинган билимларни олий таълим ўқув жараёнига татбиқ этилишини таъминлаш модулнинг ўзига хос аҳамиятга эга эканлигини белгилайди.

Модул бўйича соатлар тақсимоти:

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат					Мустақил таълим
		Ҳаммаси	Аудитория ўқувюкلامаси				
			Жумладан:				
			Жами	Назарий	Амалий машғулот	Кўчма машғулот	
1	Автоматлаштирилган системаларнинг замонавий техник воситалари ва уларнинг ривожланиш тенденциялари	2	2	2			
2	Бирламчи ва иккиламчи ўзгартиргичларнинг тузилиш ва ишлаш принциплари	2	2		2		
3	Автоматлаштирилган системаларнинг замонавий техник воситалари билан таништириш	2	2			2	
Жами:		6	6	2	2	2	

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

Мавзу: Автоматлаштирилган системаларнинг замонавий техник воситалари ва уларнинг ривожланиш тенденциялари

Режа:

1. Автоматлаштирилган системаларда ишлатилалаётган техник воситалар, уларнинг характеристикалари, афзаллик ва камчиликлари.
2. Замонавий техник воситалар ва уларнинг ривожланиш истиқболлари.

Фаннинг мақсад ва вазифаси. Автоматлаштириш ситемаларининг техник воситаларининг турлари. Замонавий техник воситалардан фойдаланишнинг тенденциялари.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

Мавзу: Бирламчи ва иккиламчи ўзгартиргичларнинг тузилиш ва ишлаш принциплари.

Режа:

1. Моторола микроконтроллери
2. СРМ комуникацион процессори.
3. CPU32+ марказий процессори

Датчиклар, микроконтроллерлар, модулятор (демодулятор)лар, регуляторлар, программалаштириладиган логик контроллерларни структуралари, аналогли ва дискретли сигналларни киритувчи (чиқарувчи) модуллар, маршрузаторлар, концентраторлар, интерфейслар. Ремиконт130, АТМЕГА-8, SIEMENS, Honeywell контроллерлари, дискрит ва аналогли сигналларни киритувчи/чиқарувчи модуллар.

КЎЧМА МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

Тингловчиларнинг назарий билимларини мустаҳкамлаш ҳамда тажриба алмашишларини таъминлаш мақсадида кўчма машғулот ТДТУ “АСУ” факультети қошидаги техник жиҳозлар билан таъминланган лобаратория хонасида олиб борилади. **Мавзу: Автоматлаштирилган системаларнинг замонавий техник воситалари билан таништириш.**

Лобараторияда тингловчилар программалаштириладиган логик контроллерлар, моддаларнинг параметрларини ўлчовчи микропроцессорли ва бошқа замонавий қўрилмаларни физик кўринишлари, ишлаш принциплари билан танишадилар.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Асосий адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 28 майдаги “Малакали педагог кадрлар тайёрлаш ҳамда ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасаларини шундай кадрлар билан таъминлаш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида”ги 1761-сон қарори.

2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 10 августдаги “Ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасаларининг раҳбар ва

педагог кадрларини малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 242-сонли қарори.

1. Емельянов А.И. и др. Исполнительные устройства промышленных регуляторов. –М.: Машиностроение, 1975.

2. Патрикеев В.Г. и др. Специальные исполнительные устройства химической промышленности. Учебное пособие. Воронеж: Изд. «ВГУ», 1982.

3. Юсупбеков Н.Р. ва бошқалар. Технологик жараёнларни бошқариш системалари. –Тошкент: Ўқитувчи, 1997.

4. Гульятеев А.К. Визуальное моделирование в среде MATLAB. Учебный курс. –СПб.: Питер, 2000.

5. Данилов А.И. Компьютерный практикум по курсу «Теория управления». SIMULINK – моделирование в среде MATLAB. Учебное пособие. –М.: МГУИЭ, 2002.

6. Юсупбеков Н.Р., Мухамедов Б.И., Гулямов Ш.М. Технологик жараёнларни назорат қилиш ва автоматлаштириш. Олий ўқув юртлари учун дарслик. –Т.: Фан, 2010.

Қўшимча

1. Балакирев В.С. и др. Технические средства автоматизации. –М.: Химия, 1991.

2. Исакович Р.Я. и др. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности. Учебник. –М.: Недра1983.

3. Шарков А.А. и др. Автоматическое регулирование и регуляторы. –М.: Химия, 1990.

4. Юсупбеков Н.Р., Мухитдинов Д.П., Авазов Ю.Ш. Автоматика ва назорат ўлчов асбобларининг тузилиши ва вазифаси. Касб-хунар коллежлари учун дарслик. –Т.: Иқтисод-молия, 2010.

5. Интернет маълумотлари: www.matlab.com

ТАҚВИМ МАВЗУИЙ РЕЖА

Ўқитувчининг Ф.И.Ш	Доц. Э.Улжаев		
Модул номи:	Автоматлаштиришнинг техник воситалари		
Ажратилган вақт: 6 соат			
Модул бирликлари	Машғулотури	Ажратилган соат	Ўтказилиш муддати
Автоматлаштирилган системаларнинг замонавий техник воситалари ва уларнинг ривожланиш тенденциялари.	Назарий	2 соат	ойнинг 2-ҳафтаси
Бирламчи ва иккиламчи ўзгартиргичларнинг тузилиш ва ишлаш принциплари.	Амалий	2 соат	ойнинг 3-ҳафтаси
Автоматлаштирилган системаларни замонавий техник воситалари билан таништириш.	Кўчма	2 соат	ойнинг 3-ҳафтаси
Жами:		6 соат	

ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИ

1- Мавзу.	Автоматлаштирилган системаларнинг замонавий техник воситалари ва уларнинг ривожланиш тенденциялари.
------------------	--

Маъруза машғулотининг ўқитиш технологияси.

Вақти -2 соат	Тингловчилар сони 15- 25 нафар
Ўқув машғулотининг шакли	Ахборот маъруза
Маъруза машғулотининг режаси	1.Автоматлаштирилган системаларда ишлатилалаётган техник воситалар, уларнинг характеристикалари, афзаллик ва камчиликлари; 2. Замонавий техник воситалар ва уларнинг ривожланиш истиқболлари.
Ўқув машғулотининг мақсади. Автоматлаштирилган системаларнинг замонавий техник воситалари ва уларнинг ривожланиш тенденциялари ҳақидаги билимларни ривожлантириш.	
Педагогик фаолият 1.Автоматлаштирилган системаларда ишлатилалаётган техник воситалар ҳақида маълумот бериш, уларнинг характеристикаларини тавсифлаш, афзаллик ва камчиликларини таҳлил қилиш. 2. Замонавий техник воситалар ва уларнинг ривожланиш истиқболлари учун қўйиладиган асосий талаблар ҳақида тушунчалар бериш.	Ўқув фаолиятининг натижалари: 1.Автоматлаштирилган системаларда ишлатилалаётган техник воситаларни изоҳлайдилар, уларнинг характеристикаларини тавсифлайдилар, афзаллик ва камчиликларини таҳлил қиладилар. 2. Замонавий техник воситалар ва уларнинг ривожланиш истиқболлари учун қўйиладиган асосий талабларни билиб оладилар.
Ўқитиш усуллари	Ахборот маъруза , “Баҳс мунозара” методи, суҳбат.
Ўқитиш воситалари	Маърузалар матни, проектор, плакатлар, доска, бўр, тарқатмалар.
Ўқитиш шакли	Жамоа, гуруҳ бўлиб ишлаш.
Ўқитиш шарт-шароити	Жиҳозланган аудитория.
Мониторинг ва баҳолаш	Оғзаки сўров

Маъруза машғулотининг технологик картаси

Босқичлар, вақти	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи	Тингловчи
1-босқич. Тайёргарлик босқичи	1.1. Мавзу бўйича машғулот мазмунини тайёрлайди. 1.2. Ахборот визуал маъруза учун тақдимот слайдларини тайёрлайди. 1.3.Ўқув модулини ўргатишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхати тайёрлайди.	
2-босқич Кириш (5 дақиқа)	2.1.Ўқув модулининг номини эълон қилади. Модул бўйича умумий тушунча беради. 2.2. Гуруҳга мавзуга оид жонлантирувчи саволлар билан мурожаат қилади. (1-илова)	Тинглайдилар, ёзиб оладилар. Саволларга жавоб берадилар.
3- босқич. Асосий (65 дақиқа)	3.1. Мавзунини ўқишда “Баҳс мунозара” методидан фойдаланади. (2-илова) 3.2. Режа асосида берилган фикрларни тингловчилар муҳокамаси орқали хал этади. 3.3. Берилган фикрларни тўлдиради, аниқлик киритади ва визуал материаллардан фойдаланган ҳолда мавзунинг мазмунини очиб беради.(3-илова) 3.4.Берилган маълумотларни умумлаштиради, асосий тушунчалар мазмунига эътиборни қаратади ва ёзиб олишларини сўрайди. (4-илова)	3.1. “Баҳс мунозара” методининг ўтказилиш тартиби билан танишадилар ва баҳсда ўз фикрлари билан иштирок этадилар. 3.2. Тинглайдилар, берилган фикрларга муносабат билдириб борадилар. 3.3. Тинглайдилар, томоша қиладилар ва билимларни мустаҳкамлайдилар 3.4. Тинглайдилар, ёзиб оладилар.
4- босқич. Яқуний (10 дақиқа)	4.1 Машғулотни яқунлайди. 4.2. Мустақил бажариш учун топшириқлар беради.	4.1.Тинглайдилар. 4.2.Топшириқларни оладилар.

1-илова

Мавзуга оид жонлантирувчи саволлар

1. Ҳозирги кунда автоматлаштирилган системаларда ишлатилаётган техник воситаларнинг қандай янги авлодларидан амалиётда фойдаланилмоқда?
2. Уларнинг характеристикалари, афзаллик ва камчиликларини изоҳланг.
3. Замонавий техник воситалар ва уларнинг ривожланиш истиқболларини ривожлантириш учун қўйиладиган асосий талаблар нималардан иборат?

2-илова

БАҲС-МУНОЗАРА МЕТОДИ

“Баҳс-мунозара” методи - бирор мавзу бўйича таълим олувчилар билан ўзаро баҳс, фикр алмашинув тарзида ўтказиладиган ўқитиш методидир.

Ҳар қандай мавзу ва муаммолар мавжуд билимлар ва тажрибалар асосида муҳокама қилиниши назарда тутилган ҳолда ушбу метод қўлланилади. Баҳс-мунозарани бошқариб бориш вазифасини таълим олувчиларнинг бирига топшириши ёки таълим берувчининг ўзи олиб бориши мумкин. Баҳс-мунозарани эркин ҳолатда олиб бориш ва ҳар бир таълим олувчини мунозарага жалб этишга ҳаракат қилиш лозим. Ушбу метод олиб борилаётганда таълим олувчилар орасида пайдо бўладиган низоларни дарҳол бартараф этишга ҳаракат қилиш керак.

БАҲС УЧУН МАВЗУ: Автоматлаштирилган системаларнинг замонавий техник воситалари ва уларнинг ривожланиш тенденциялари.

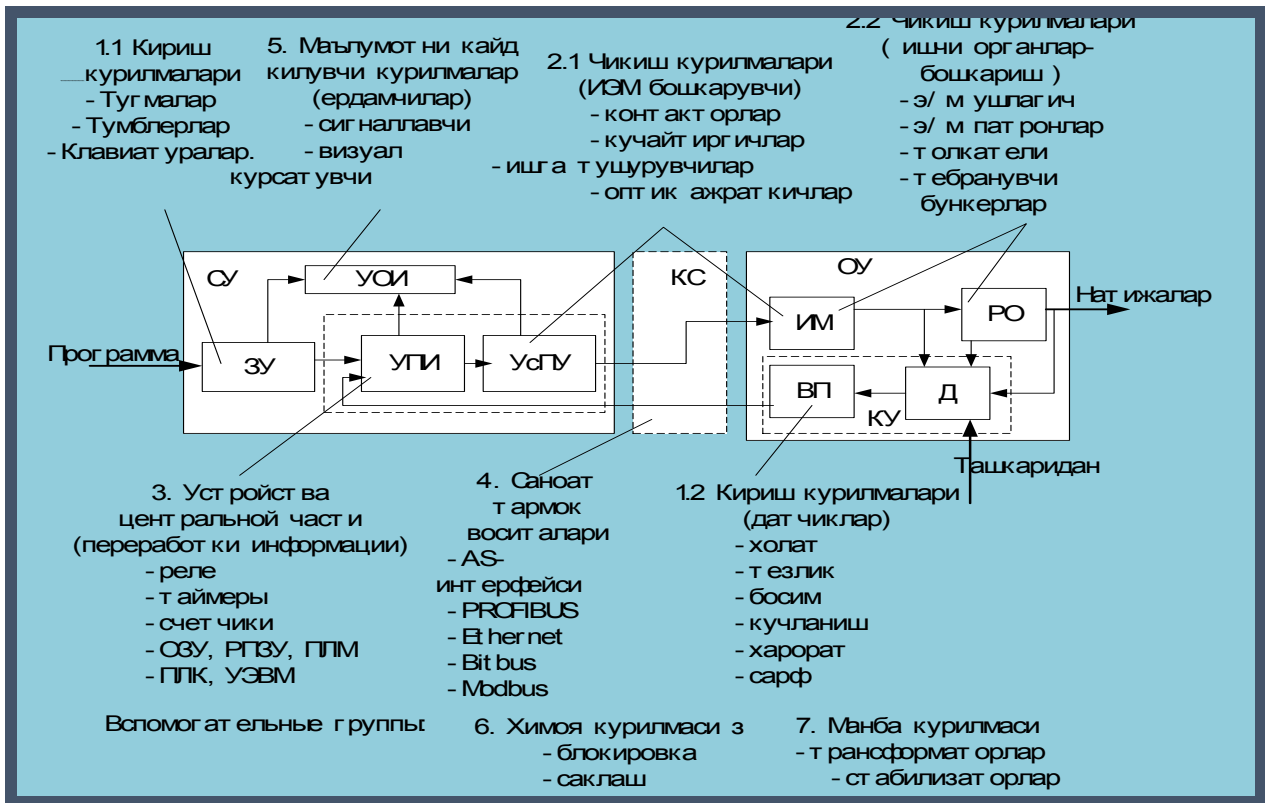
3-илова

Визуал материаллар

ЭЛЕМЕНТ (ҚУРИЛМА) – КОНСТРУКТИВ ТУГАЛЛАНГАН ТЕХНИК МАХСУЛОТ, АВТОМАТЛАШТИРИШ СИСТЕМАЛАРИДА АНИҚЛАНЁТГАН ФУНКЦИЯЛАРНИ БАЖАРИШ УЧУН МЎЛЖАЛЛАНГАН (ЎЛЧАШ, СИГНАЛ УЗАТИШ, МАЪЛУМОТЛАРНИ САҚЛАШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ, БОШҚАРИШ КОМАНДАЛАРИНИ ТАНЛАШ ВА Ҳ.К.).

АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН БОШҚАРИШ СИТЕМАЛАРИ (АБС) – БИР ҚАНЧА БОШҚАРИШ ҚОНУНЛАРИ (АЛГОРИТМЛАРИ) АМАЛГА ОШИРИШ МАҚСАДЛАРИ БИЛАН ЎЗАРО ТАЪСИРЛАРИ, ПРОГРАММНО-ТЕХНИК ВА ТЕХНИК ҚУРИЛМАЛАРИ МАЖМУАСИ.

**ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРДА
АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН БОШҚАРИШ
СИТЕМАЛАРИ (ТЖАБС) – МАЪЛУМОТЛАРНИ
ҚАЙТА ИШЛАШ ВА АВТОМАТИК ТАРИЗДА
ЙИҒИШНИ ТАЪМИНЛАВЧИ, ҚАБУЛ ҚИЛИНГАН
КРИТЕРИЯЛАР АСОСИДА (ТЕХНИК, ТЕХНОЛОГИК,
ЭКОНОМИК) ТЕХНОЛОГИК ОБЪЕКТЛАРНИ
БОШҚАРИШДА КЕРАК БЎЛИВЧИ, ИНСОМ-
МАШИНА ЎРТАСИДА ВА ТЕХНОЛОГИК
БОШҚАРИШ ОБЪЕКТИДА БОШҚАРУВЧИ
ТАЪСИРЛАРНИ АМАЛГА ОШИРИШ ВА ТАНЛАШ
УЧУН МЎЛЖАЛЛАНГАН СИСТЕМА.**



АБС автоматиканинг техник воситаларини бажарадиган вазифалари буйича синфлари:

СУ – бошқариш системаси; ОУ – бошқариш объекти; КС – алоқа канали;

ЗУ – топшириқ берувчи қурилма; УПИ – маълумотларни қайта ишловчи қурилма;

УсПУ – кучайтирувчи – ўзгартирувчи қурилма; УОИ – маълумотларни қайд қилувчи қурилма; ИМ – ижро этувчи механизмлар; РО – ишчи органлар; КУ – назорат қурилмалари; Д – датчиклар; ВП – иккиламчи ўзгартиргичлар.

АТВнинг функционал имкониятларини ошириш:

- Бошқариш функцияларида (оддий ёкиш/ўчиришдан адаптив бошқаришга ўтиш);
- Сигнализация функцияларида (оддий лампалардан текстли ва график дисплейларга);
- Диагностика функцияларида (занжирдаги узулишларни кўрсатишдан бутун автоматлаштириш системаларини программали таҳлил қилиш);
- Бошқа системалар билан алоқа функцияларида (ўтказгичли алоқадан сетли саноат воситаларига).

Элемент базаларини мураккаблаштириш – яримўтказгичли алоҳида элементлар ёрдамида релели-контактли схемалардан контактсиз схемаларга ўтишни англатади, улардан интеграл микросхемаларга ўтишнинг ҳамма юқори даражалари кўрсатилган



Қаттиқ структурдан (аппартли, схемали) эгилувчан структурга (қайта созланадиган, қайта программалаштириладиган) ўтиш.

АТВнинг қўл ёрдамида лойиҳалаш усулидан машинали, илмий-асосланган автоматлаштирилган лойиҳалаш системаларига ўтиш.

АТВни тасвирлаш усуллари.

1. **Конструктив усул** (расм. 7-13) расмда қурилма ва машинақурилишда чизмалар усуллари проекцияси (аксонометрик ва уч томондан), умумий кўриниши, тузулиши, кўндаланг кесими, ўлчамлари келтирилган. [1,14].

2. **Схемали усул** (расм. 14,16-21,23) ЕСКД ГОСТга мувофиқ АТВни тасвирлашни ҳар-хил кўринишдаги схемалари (электрик, пневматик, гидравлик, кинематик) ва типлари (структурали, функционал, принципиал, монтаж) келтирилган. [4-7].

3. **Математик модел** [3,15,19,30] АТВни программали амалга ошириш учун тез-тез қўлланилади ва қуйидагича ифодалаш мумкин:

- типовой динамик звенолар узутиш функциялари;
- лойиҳаланётган жараёнларни дифференциал тенгламалари;
- чиқиш ва ўтишларда бошқаришни логик функциялари;
- ҳолат жадваллари, циклограммалар, вақт диаграммалари (расм. 14, 28);
- функциялаштириш алгоритмларнинг блок-схемалари (рис. 40) ва ҳ.к.

4-илова

МАВЗУГА ОИД ТУШУНЧА ВА ИБОРАЛАР**АВТОМАТЛАШТИРИШ.****ТЕХНИК ВОСИТА.****ЎЗГАРТИРГИЧЛАР;****ДАТЧИКЛАР.****МОДУЛЛАР.****КОНТРОЛЛЕРЛАР.****ИККИЛАМЧИ АСБОБЛАР.****SIEMENS S5-135.****КИРИТУВЧИ ВА ЧИҚАРУВЧИ МОДУЛИ HONEYVELL.****КИРИТУВЧИ ВА ЧИҚАРУВЧИ МОДУЛИ РАҚАМЛИ АСБОБЛАР.**

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ УЧУН ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Мавзу: Бирламчи ва иккиламчи ўзгартиргичларнинг тузилиш ва ишлаш принциплари

<i>Машғулот вақти</i> – 2 соат <i>Машғулот шакли</i> –	Тингловчилар сони – 20-25 та Амалий кўникма шакллантиришга оид машғулот
<i>Ўқув машғулотининг режаси</i>	1. Моторола микроконтроллери 2. СРМ комуникацион процессори. 3. CPU32+ марказий процессори
<i>Ўқув машғулотининг мақсади:</i> бирламчи ва иккиламчи ўзгартиргичларнинг тузилиш ва ишлаш принциплари билан таништириш ва амалиётга татбиқ этиш кўникмаларини ривожлантириш.	
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>
1.Мавзуга оид назарий билимларни мустаҳкамлаш. 2. Моторола микроконтроллери ишлаш принциплари билан таништириш. 2. СРМ комуникацион процессори ишлаш принципи билан таништириш. 4. CPU32+ марказий процессори ишлаш принципи билан таништириш.	1.Мавзуга оид назарий билимларни эслайди ва уларни амалдаги ҳолатини таққослайди. 2. Моторола микроконтроллери ишлаш принциплари асосида амалий қўллайди. 3. СРМ комуникацион процессори ишлаш принциплари асосида амалий қўллайди.. 4. CPU32+ марказий процессори ишлаш принциплари асосида амалий қўллайди.
<i>Ўқитиш воситалари</i>	ЎУМ, мавзу бўйича визуал материаллар, компьютер, проектор, презентация, слайдлари ва электрон дарсликлар.
<i>Ўқитиш усуллари</i>	Тушунтириш, амалий иш «Тўрт поғонали» методи
<i>Ўқитиш шакллари</i>	Жамоа, гуруҳда ишлаш
<i>Ўқитиш шароити</i>	Компьютер, проектор билан жиҳозланган аудитория
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	Рағбатлантириш, оғзаки сўров

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТИНИНГ ТЕХНОЛОГИК ХАРИТАСИ

Фаолият босқичлари	Фаолият мазмуни	
1-босқич.	Ўқитувчининг	Тингловчиларнинг
<p>Мавзуга кириш (10 дақиқа)</p>	<p>1.1 Ўқув машғулоти мавзу номи, мақсади ва ўқув фаолияти натижаларини эълон қилади, унинг аҳамияти ва долзарблигини асослайди.(1-илова) 1.2. Ўқув машғулоти мавзу режаси, фойдаланилган адабиётлар билан таништи-ради.</p>	<p>Тинглайдилар. Тинглайдилар ва ёзиб оладилар</p>
<p>2 -босқич. Асосий бўлим (60 дақиқа)</p>	<p>2.1. Мавзу режаси бўйича тўлиқ тушунча беради, визуал материаллар билан таништиради. (2-илова) 2.2. Мавзуга оид амалий топшириқлар тарқатади. 2.3. Машғулотни “Тўрт поғонали” методи орқали олиб бориш билдирилади.(3-илова) Методни амалга ошириш қодалари билан таништириб ўтади. • Мавзуга оид амалий машғулотни бажариш тушунтириб берилади; • нима қилиш кераклиги кўрсатиб берилади; • кўрсатилган тарзда қайтариб бериш сўралади; • вазифани бир неча маротаба машқ қилдирилади. 2.4. Бажарилган вазифаларни таҳлил қилади хулосалайди ва гуруҳлар фаолиятини баҳолайди. 2.5.Ўқув амалиёти машғулотларида эришилган кўрсаткичларни меъёрий кўрсаткичлар билан таққослайди. Агарда меъёрий кўрсаткичларга эриша олинмаган бўлса, унинг сабаблари аниқланади.</p>	<p>2.1.Тинглайдилар кўрадилар ва ёзиб оладилар. 2.2. Амалий топшириқларни оладилар. 2.3.Кичик гуруҳларга бўлина-дилар. Тушуниб оладилар. Кўриб, англаб етадилар. Кўрсатилган тарзда такрорлаб берадилар. Бир неча маротаба машқ қиладилар ва якуний хулосага эга бўладилар. 2.4. Хато камчиликларни тўғирлайдилар. 2.5.Машғулот давомида эришган кўрсаткичларини таққослайдилар ва керакли хулосаларни чиқарадилар. Тинглайдилар, хулоса чиқарадилар.</p>
<p>3-босқич. Яқунловчи (10 мин)</p>	<p>3.1. Машғулот бўйича яқунловчи хулоса-лар қилади. 3.2. Тингловчилар фаолиятини баҳолайди. 3.3. Кейинги мавзу бўйича тайёрланиб келиш учун саволлар беради.</p>	<p>Саволлар берадилар. Ўз-ўзини назорат қиладилар.</p>

1-илова

**МАВЗУ: БИРЛАМЧИ ВА ИККИЛАМЧИ
ЎЗГАРТИРГИЧЛАРНИНГ ТУЗИЛИШ ВА ИШЛАШ
ПРИНЦИПЛАРИ**

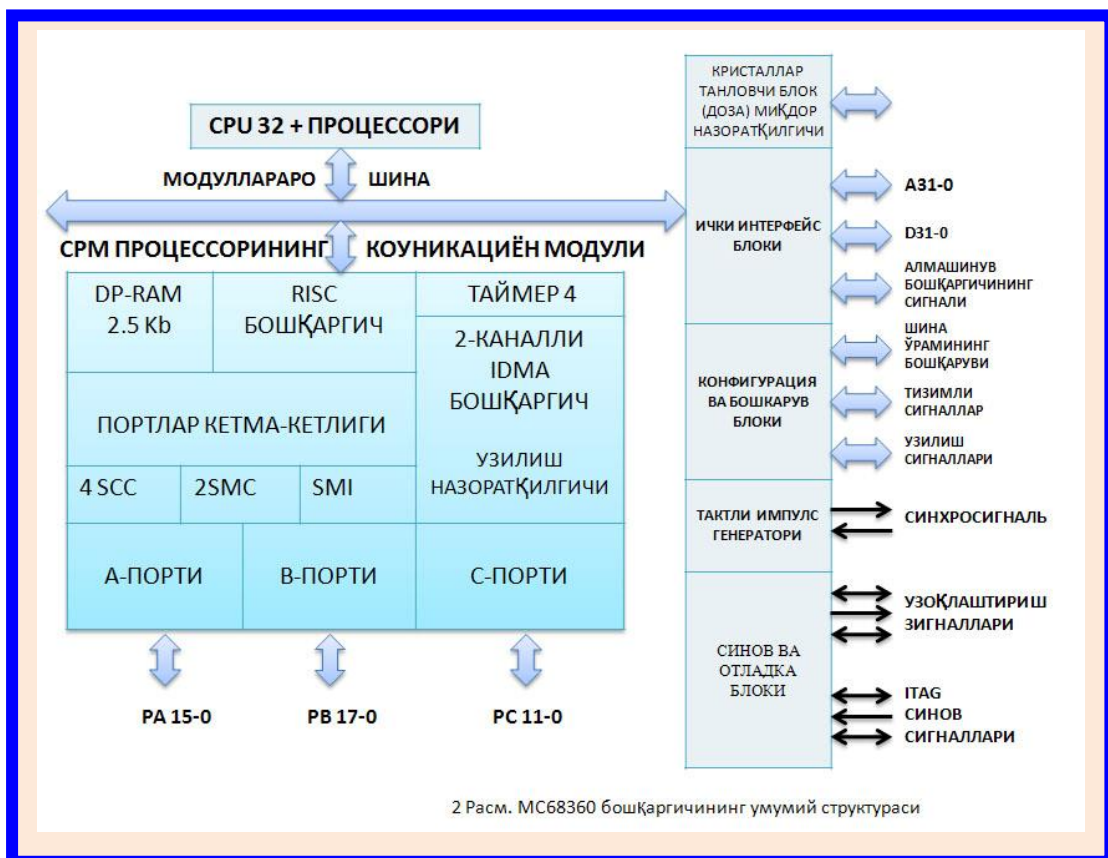
МАҚСАД: *БИРЛАМЧИ ВА ИККИЛАМЧИ
ЎЗГАРТИРГИЧЛАРНИНГ ТУЗИЛИШ ВА ИШЛАШ
ПРИНЦИПЛАРИ БИЛАН ТАНИШТИРИШ ВА АМАЛИЁТГА
ТАТБИҚ ЭТИШ КЎНИКМАЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ.*

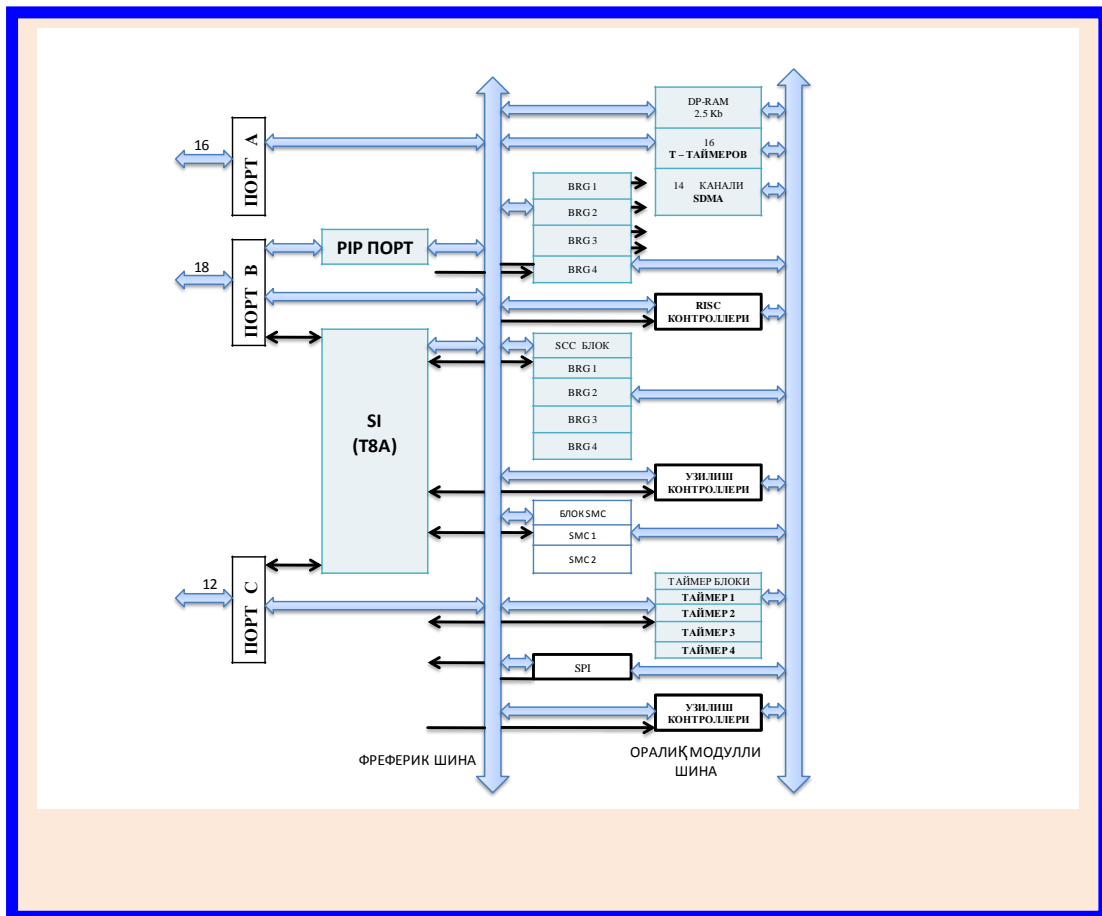
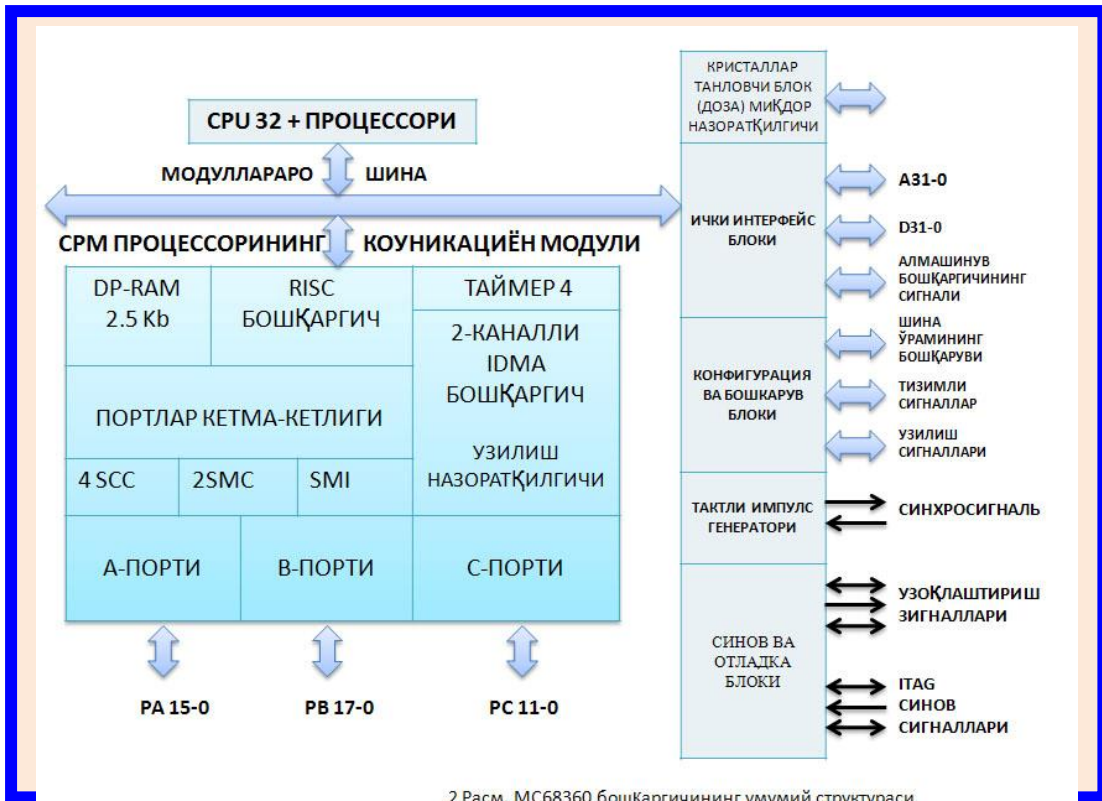
РЕЖА:

1. МОТОРОЛА МИКРОКОНТРОЛЛЕРИ
2. СРМ КОМУНИКАЦИОН ПРОЦЕССОРИ.
3. СРУ32+ МАРКАЗИЙ ПРОЦЕССОРИ

2-илова

ВИЗУАЛ МАТЕРИАЛЛАР





“Тўрт поғонали метод” метод - амалий кўникмаларни ўзлаштириш жараёнининг тўрт поғона доирасида кечадиган методидир.

Бу метод таълим олувчиларга бир хилда такрорланадиган қўл кўникмаларини тез ва мукаммал ўрганиб олишларига ёрдам беради. “Тўрт поғонали” метод қўлланилганда, таълим олувчилар иложи борича оддий операциялар билан таништирилади, сўнг уни такрорлайдилар ва то мукаммал ўзлаштирамагунча машқ қиладилар. Ушбу метод қуйидаги босқичлардан иборат

- тушунтириш;
- нима қилиш кераклигини кўрсатиб бериш;
- кўрсатилган тарзда қайтариш;
- машқ қилиш.



“Тўрт поғонали” методнинг босқичлари қуйидагилардан иборат:

1. “Тушунтириш” босқичида муҳандис-педагог таълим олувчиларга аввал оддий операция босқичини тушунтириб беради.

2. “Нима қилиш кераклигини кўрсатиб бериш” босқичида муҳандис-педагог таълим олувчиларга топириқни қандай бажариш кераклигини амалда кўрсатиб беради.

3. Учинчи босқичда таълим олувчилар муҳандис-педагог кўрсатган иш ҳаракатларини такрорлайди. Муҳандис-педагог таълим олувчилар бажараётган ҳаракатлар юзасидан ўз фикрини билдириб, хатоларини тўғрилаб туради.

4. “Машқ қилиш” босқичида таълим олувчиларнинг ҳатти-ҳаракати муҳандис-педагог томонидан назорат қилиб борилади. Таълим олувчилар иш амалларини мукаммал ўзлаштирганларидан сўнг, уни мустақил бажарадилар.

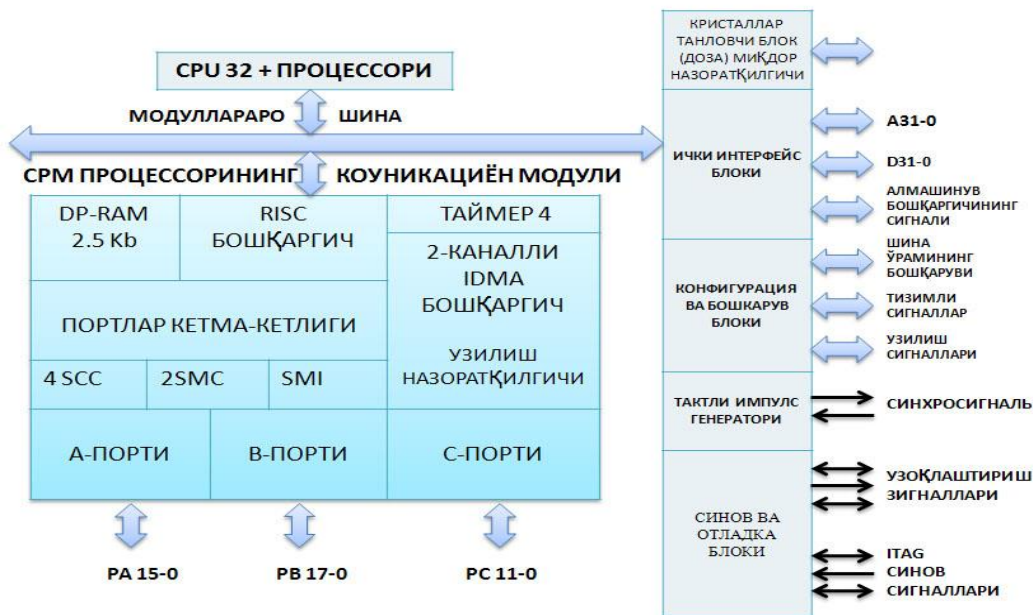
“Тўрт поғонали” методнинг асосий белгиси-таълим олувчиларнинг ҳаракатлари муҳандис-педагог кўрсатиб берган ҳаракатлар доираси билан чекланганлигидадир.

АМАЛИЙ МАШҚЛАР.

1- ТОПШИРИҚ: Motorola микроконтроллерининг хусусиятларини аниқланг ва солиштиринг.

ЕЧИМ:

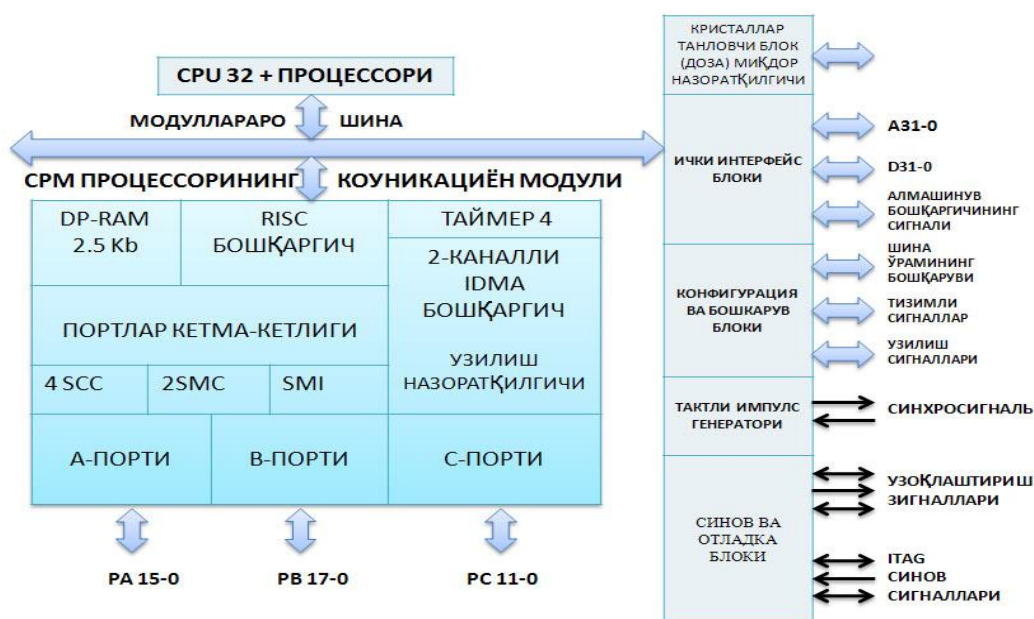
Ягона кристалли микроконтроллерлар (Микробошқаргич) (МК) зомонавий микропроцессорли техникаларнинг энг кўп қисмини қамраб олган бўлиб йил давомида 2, 5 млрд. дона ишлаб чиқарилади. Ягона кристалга интеграллашган юқори малакада ишлаб чиқарилган процессор, хотира ва периферик қурилмалари, МК минимал сарф харажотлар билан турли хил объект ва жараёнларда юқори самарали тизим ва қурилмани ишлаш имкониятини беради. Ушбу сабаб туфайли автоматика саноатида, назорат-ўлчагичли прибор ва тизимларда, алоқа апаратуралари, автомобил электроникада, маиший техника ва бошқа соҳоларда кенг миқёсда қўлланилади. МК лар ичида энг кўп ишлаб чиқарадиган Motorola бўлиб истеъмолчиларга катта миқёсдаги номенклатураларни тақдим этади. Компания 300 дан ортиқ МК турини ишлаб чиқиб, 68HC05, 68HC11 оиласига мансуб бўлган 8 разрядли моделдан бошлаб ядроси CISC процессор 68020 ва RISC процессор PowerPC дан ташкил топган 68300 оиласига мансуб мураккаб функционалланган 32 разрядли моделларни ўз ичига қамраб олади.



2 Расм. MC68360 бошқаргичининг умумий структураси

68HC05 оиласига мансуб бўлган микропроцессор нарх жиҳатдан арзон ва ориентированы на реализацию устройств управления в изделиях массового применения. Ушбу оилага мансуб 180 дан ортиқ МК лар модели мавжуд бўлиб, барчаси ягона процессорга тегишли, бироқ ташқи хотиранинг ҳажми ва туридан, кристал периферик қурилмага ўрнашган номенклатура ва бир қатор техник хусусиятлар билан фарқланади.

Процессор 8 разрядли маълумотларда асосий амалларни яъни 65 та амалл бажарувчи ўзида битта 8-разрядли аккумулятор ва битта адресли регистрдан



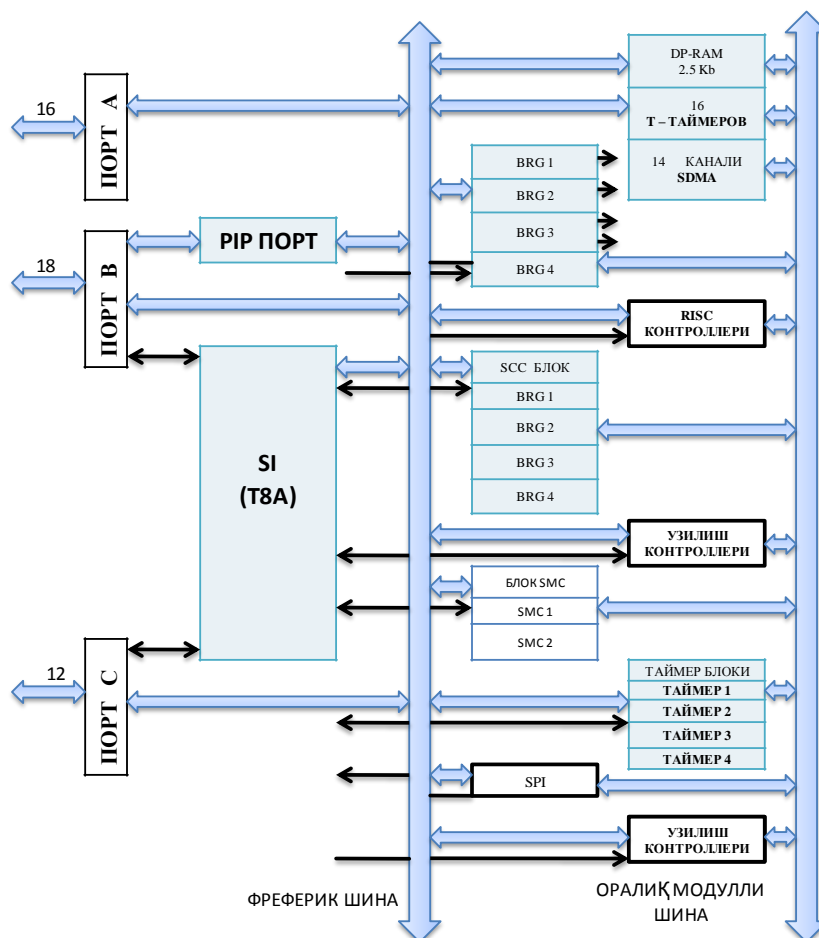
2 Расм. MC68360 бошқаргичининг умумий структураси

ташкил топган. маълумотларни сақлаш учун ташқи хотира мавжуд бўлиб: МК модел тузилишига караб 768 байтгача бўлган оператив хотира(ОХ) ва 32 Кбайтгача бўлган тезкор хотира(ТХ)

2-ТОПШИРИҚ: СРМ комуникацион процессори хусуиятларини аниқланг ва солиштиринг. ЕЧИМ:

MC68360ни қабул қилиш ва функционал специфик муҳимлик ва унинг MC68EN360, MC68MN360 модификацияси СРМ процессори билан боғлиқ бўлиб, бунда турли хил ҳажмдаги протокол алмашинувни алоқа линияларга контроллерларни улагувчи катта интерфейс блокени ўзида мужассам этган.

Модул СРМ ташқи шинага уланади ва процессор CPU32+ га минимал монъелик билан ҳақиқий RISC контроллери бошқаруви остида ишлайди. СРМ нинг асосий вазифаси –SIM60 интерфейс модули орқали CPU32 МК тизими маълумот алмашинув бошқарувни аниқловчи турли образли паралел ва кетма кет малумот узатиш ва ташқи қурилмага уланган алоқа линияларида турли хел протокол алмашади. Комуникацион контроллер (slave) бошқарилувчи режимида ишлаши мумкин. Бу режимда унинг CPUси ўчади, ва СРМ модули ташқи процессор бошқаруви остида амал қилади. Шундай қилиб, битта етакчи процессор бошқаруви остида ишлайдиган бир нечта СРМ(бошқарилувчи режимдаги контроллерлар)дан иборат тизини реализация қилиш мумкин.



4. расм. СРМ комуникацион процессор модулининг структураси

СРМ таркибига RISC-контроллер, икки портли (ОЗУ)(ИП-ОХ) ва периферия қурилмаларининг катта мажмуаси киради. Барча СРМ қурилмалари умумий периферия шинасига боғланган. ИП-ОХ га мурожаат этиш ички шина орқали микропроцессорли тизим томонидан, ҳам периферия қурилмалари орқали СРМнинг турли хел қурилмалари томонидан юз беради. CPU32+ процессори ушбу қурилмаларга ўқиш йўли билан ёки маълум регистрлардаги маълумотларни ёзиш йўли билан мурожаат қила олади. СРМ периферия қурилмаси қуйидагиларни ўз ичига олади:

- Тўрт алоқали кетма-кетли SCC1-4;
- Иккита бошқариладиган SMC1. 2 нинг кетма-кет интерфейси;
- Периферик SPIнинг кетма-кет интерфейси;
- Вақтинчалик ажратилган маълумотларни узатишни таъминловчи, кетма-кет алмашинув блоки(КАБ);
- CENTRONICS типдаги стандарт протокол алмашинувни реализация қилуви периферик паралел порт(PIP);
- таъминловчи учта А, В, С паралел порт;
- 4 та 16 разрядли таймер(2 та 32 разрядли каби конфигурациялайди);
- IDMA хотирасига бевосита мурожаат қилишга боғлиқ бўлмаган икки каналли блок.

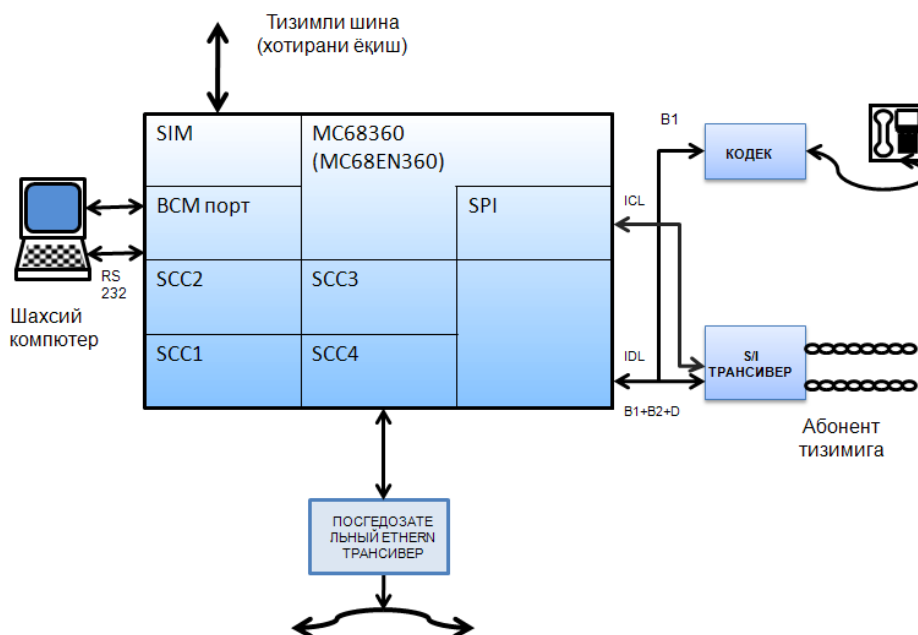
СРМнинг ташқи қурилмаси билан кетмакет алмашиши учун, бир-бирига боғлиқ тўрта SCC1-4 интерфейсидан фойдаланилади. Ушбу интерфейслар ИП-ОХ базасида реализоват қилинган SDMA тўғридан-тўғри муружаат этувчи контроллер кетма-кетлигига қабулда сўровларни танлайди ва маълумот узатади. SDMA контроллери 14 каналдан ташкил топган бўлиб, ҳар бил жуфтлик канал интерфейслардан бирини қабулдаги сўровларни қабул қилиш ва узатишда хизмат қилади. Сўровлар ишга тушган вақтда, канал қабул қилинган маълумотларни жойлаштириш ёки ажратиб узатадиган хотира блоки параметрларини ҳимоя этувчи дискрипторни ИП-ОХ дан танлайди. Бир вақтнинг ўзида сўровлар хизматини амалга ошириш учун қуйидаги тартибдаги приоритет билан бажарилади: SCC1-SCC4, SMC1, SMC2, SPI.

SCC, SMC, SPI интерфейслари RISC контроллер буйруқ регистрига киритилган CPU буйруқларни инициаллаштиради. Инициаллаштиришдан сўнг интерфейс ўзининг ИП-ОХ да жойлашган жадвал параметрлари билан ишлайди. Бу жадвалда маълумотларни қабул қилиш ёки узатишда хотира блокига муружаат этувчи, функ

ционал қиймати FC3-0, санок ва ёзув узатишда, байтлардаги максимал қабул қилишдаги қиймати ва шунингдек интерфейс ҳолатини аниқловчи бир қатор параметрлари, дискриптор жадвалининг бошланғич адреслари жойлашган бўлади.

Агар интерфейс протокол алмашинув стандартларидан бирини реализация қилиш учун программалаштирилса, у ҳолда қийдаги протоколда маълумот пайтида ишлатиладиган специфик параметрлар билан тўлдирилади. Ишлаш процесидан интерфейс маълумотлар блокнинг ҳалқасига қайтаришни таъминлоачи унинг жадвалидан дискрипторларни адресланган ҳолда хотира блоklarини кетма-кет танлайди. Ҳар бир кетма-кет интерфейс ички қурилмалар билан маълумот алмашиш учун А, В ва С кириш портлаига бевосита уланиш мумкин. SCC, SMC интерфейслари ҳамкорликда ишлаш учун, кетма-кет БПО алмашинув блокига кирувчи, махсус (ВБР) қурилмаси ёрдамида каналларни вақтинча бўлакаларга ажратиш режимида уланиши мумкин.

СРМ модули 16-разрядли А порт, 18-разрядли В порт, 12-разрядли С порт шунингдек В порти билан бирлашган периферик паралел РІР портларини ўзида мужассам этган. Бу портлар CPU бошқаруви остида маълумотларни паралел равишда киритиш ва чиқариш учун хизмат қилади. Ташқи чиқарув портлари бошқа чиқарув СРМ портлари билан бирлашган: таймерлар, кетма-кет интерфейслар, ГСИ, IDMA каналлари. Чиқаришда функционал тайинлаш бошқарилувчи портлар регистридаги мос тушадиган йозув йўллари билан программалаштиради. Переферия РІР порти кирувчи портга кирадиган строб-сигнал ёрдамида бажариладиган 8 ёки 16 разрядли маълумотларни квитириясиз ёки квитирия билан юклашини таъминлайди. РІР импульсли (квितिрувани) квитиролашда принтер ва бошқа ташқи қурилмалар билан алоқа қилишда кенг қўлланадиган CENTRONICS интерфейси протоколени реализоват қилиш мумкин. С портини ташқи узилиш сўровларини қабул қилиш учун программалаштириш мумкин. Бу ҳолда кирувчи портлар СМР узилиш портларига кирувчи ва CPU32+ инкор хизматини чақирувчи сўров ҳисобланади.



5-Расм.

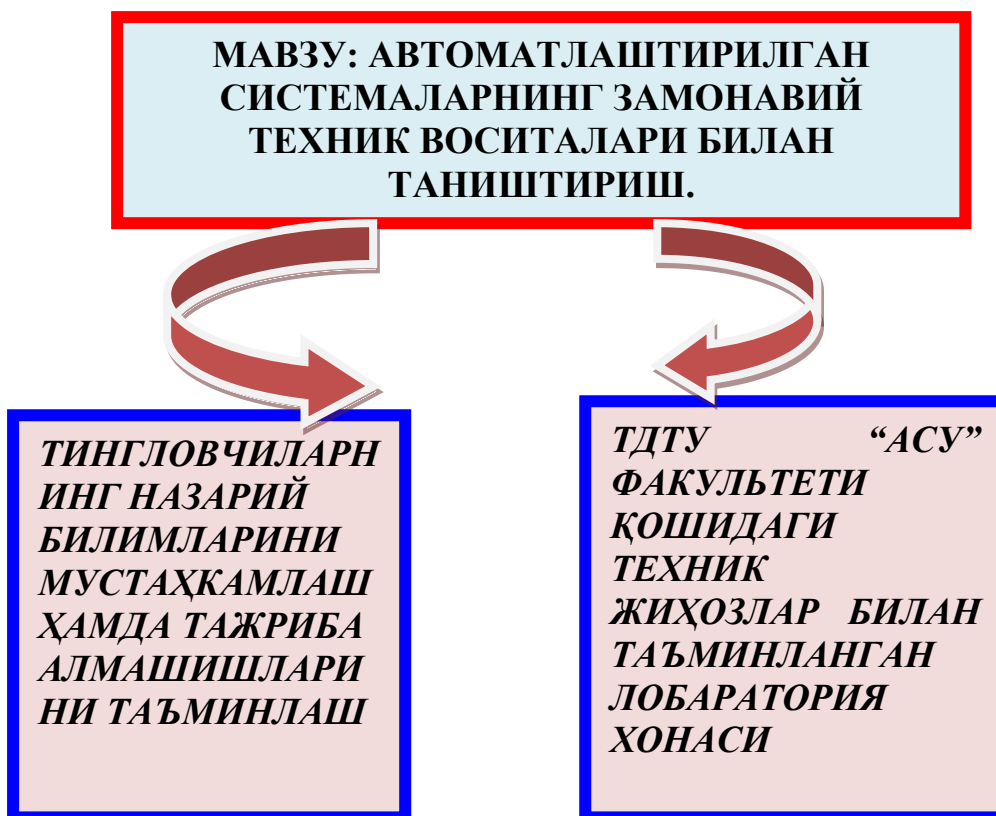
3-ТОПШИРИҚ: CPU32+ марказий процессори хусусиятларини аниқланг ва солиштиринг.

CPU32+ процессори, ушбу оилага учун катта ҳажимдаги дастурий таъминотда фойдаланиш учун 68000 оиласига мансуб микропроцессорлар архитектурасига эга. Процессор ишни MC68020 ва 68000 оиласининг энг сўнги моделларига ўхшаш 32-разрядли манзиллар шинаси ва маълумотлар билан таъминлайди. Процессор архитектураси иккита синфга мансуб масалаларни ечишга мўлжалланган: тизимлар ишини Супервизор (операциён тизим) ёки фойдаланувчиларнинг амалий масалаларни ечиш ёрдамида бошқаради.

Супервизор режимида реалзацияланадиган процессорлар ва унинг мурожат қилинадиган барча регистрларига ихтиёрий буйруқларни бажаришга рухсат баради. Фойдаланувчи режимида бошқа фойдаланувчиларга мўлжалланган дастурларни бажаришда ёки супервизор ўрнатилган процессор иш режимида ҳалақат берадиган тизим ҳолатини ўзгаришига қўл қўймаслик учун, бир қатор буйруқларни бажариш ва бир қанча регистрларга мурожат этишни маън қилган.

Фойдаланувчи модели саккизта та D7-0 маълумотлар регистри, саккизта та A7-0 маълумотлар регистри, фақат бажарилаётган буйруқлар аломатлари (C-ўтказиш, V-қайта тўлиш, Z-нол, N-белги, X-кенгайиш) сақланган CCR кичик байтларига мўлжалланган дастурий PC сўтчик ва SR ҳолат регистрларини ўзида мужассам этган. Стек кўрсаткичлари сифатида хизмат қилувчи, регистр адресларидан бири бўлган - A7, турли хил режимларда ишловчи процедураларга хизмат қилиши учун иккилантирган фойдаланувчи режимида стек курсаткичи сифатида UPS(A7) регистри, супервизор режимида - SSP(A7) регистри хизмат қилади. Супервизор регистрли модели барча фойдаланувчи 12-0 узилиши маскасини ва S режимини бошқарилувчи битларидан ташкил топган SR ҳолат регистри, T1-0 (тармоқланувчи ёки ҳар бир буйруқдан кейин тўхташ) регистрларини ўзида мужассам этган.

КЎЧМА МАШҒУЛОТ



МАЪРУЗА МАТНИ

МАВЗУ: АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН СИСТЕМАЛАРНИНГ ЗАМОНАВИЙ ТЕХНИК ВОСИТАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТЕНДЕНЦИЯЛАРИ.

Режа:

1. Автоматлаштирилган системаларда ишлатилалаётган техник воситалар, уларнинг характеристикалари, афзаллик ва камчиликлари.
2. Замонавий техник воситалар ва уларнинг ривожланиш истиқболлари.

Асосий таърифлар.

«Автоматлаштириш техник воситалари» АТВ курсининг мақсади автоматлаштирилган бошқариш системасининг элемент базалари ўрганишни ўз ичига олади. Биринчи новбатда асосий тушунча ва таърифларни кўриб чиқмиз.

Элемент (қурилма) – конструктив тугалланган техник махсулот, автоматлаштириш системаларида аниқланётган функцияларни бажариш учун мўлжалланган (ўлчаш, сигнал узатиш, маълумотларни сақлаш ва қайта ишлаш, бошқариш командаларини танлаш ва ҳ.к.).

Автоматлаштирилган бошқариш ситемалари (АБС) – Бир қанча бошқариш қонунлари (алгоритмлари) амалга ошириш мақсадлари билан ўзаро таъсирлари, программно-техник ва техник қурилмалари мажмуаси.

Технологик жараёнларда автоматлаштирилган бошқариш ситемалари (ТЖАБС) – маълумотларни қайта ишлаш ва автоматик таризда йиғишни таъминлавчи, қабул қилинган критериялар асосида (техник, технологик, экономик) технологик объектларни бошқаришда керак бўливчи, инсон-машина ўртасида ва технологик бошқариш объектида бошқарувчи таъсирларни амалга ошириш ва танлаш учун мўлжалланган система.

Технологик бошқариш объекти (ТБО) – технологик жараён регламенти ва тегишли инструкция бўйича амалга ошириш ва технологик қурилмалар мажмуаси.

Замоновий ТЖАБСларни яратишдан олдин дунёвий интеграция ва техник ечимлар унификацияси кузатиш керак. Замоновий АБСлага қўйиладиган талаблар – бу системалар очиқлиги (аниқлиги), қачонки фойдаланилётган маълумотлар форматлари ва процедурали интерфейс таъриф ва тавсифлари, асбоб-ускуна ва қурилмалар мустақил равишда унга бирлаштиришга рухсат этса

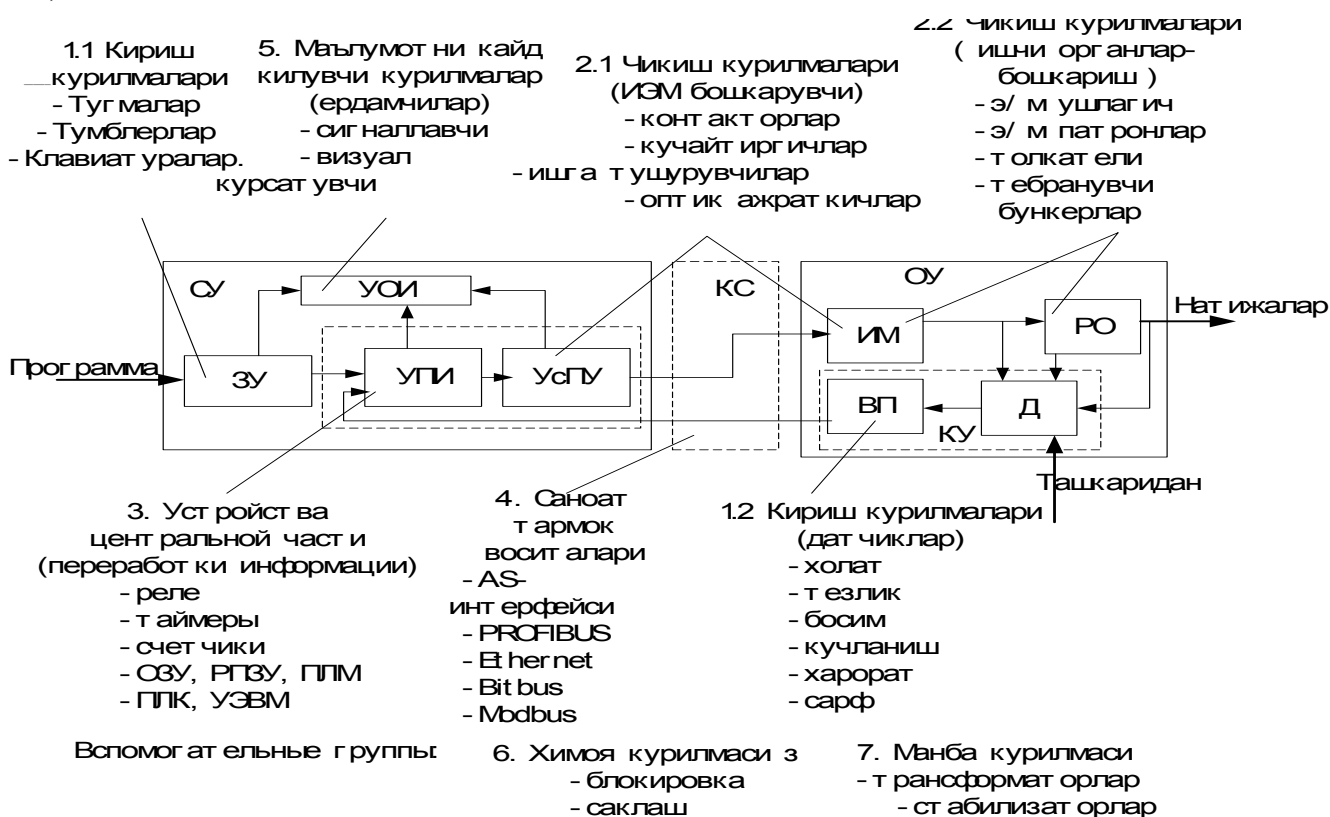
Охирги йилларда АТВ соҳасида қуйидаги ўзгаришлар мавжуд, автоматлаштириш системалари ва ишлаб чиқариш воситалари, ўзимизда кўплаб корхоналар яратиш. 90 йиллар бошларида АТВ етакчи чет-эл ишлаб чиқрувчилари, МДХ мамлакатларида ферма дилерлари, қушма корхоналар,

филиаллар ва савдо-сотик вакиллари ёрдамида ўз маҳсулотларини кенг миқёсда амалга оширишни бошлашди. [2, 28]

Ривожланишнинг интенсивлиги ва тезкор динамика замонвий бошқариш техникаларида адабиётлар пайдо бўлишини талаб этади, замонвий АТВнинг ҳолатини тасвирлайди. Ҳозирги вақтда маҳаллий автоматлаштириш воситалари ва чет-эл фирмалари ҳақидаги маълумотлар ҳар-хил характерга эга ва даврий равишда фирма-саноат сайтларида, Internet глобал тармоқларида тақдим этиб борилади ёки махсус маълумотлар порталларида, жумладан www.asutp.ru, www.mka.ru, www.industrialauto.ru. Бу маъруза АТВ саноат комплекслари ва элементлари ҳақида системалаштирилган материаллар келтирилган. Маъруза матни «Автоматлаштириш техник воситалари» фанини ўрганивчилар, «Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш».

АБС автоматиканинг техник воситаларини бажарадиган вазифалари буйича синфлари.

ГОСТ 12997-84 ГОСТ асосан АБС автоматиканинг техник воситаларини бажарадиган вазифалари буйича куйидаги еттита грухга бўлиш мумкин (1-расм).



1-расм. АБС автоматиканинг техник воситаларини бажарадиган вазифалари буйича синфлари:

СУ – бошқариш системаси; ОУ – бошқариш объекти; КС – алоқа канали;

ЗУ – топширик берувчи курилма; УПИ – маълумотларни қайта ишловчи курилма;

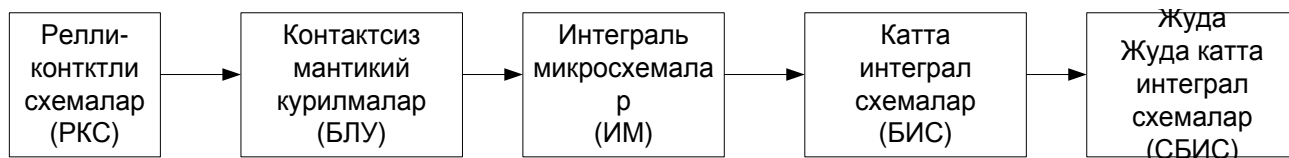
УсПУ – кучайтирувчи – узгартирувчи кукрилма; УОИ – маълумотларни қайд қилувчи курилма; ИМ – ижро этувчи механизмлар; РО – ишчи органлар; КУ – назорат курилмалари; Д – датчиклар; ВП – иккиламчи узгартиргичлар.

АТС ривожланиш истиқболлари

1. АТВнинг функционал имкониятларини ошириш:

- Бошқариш функцияларида (оддий ёкиш/ўчиришдан адаптив бошқаришга ўтиш);
- Сигнализация функцияларида (оддий лампалардан текстли ва график дисплейларга);
- Диагностика функцияларида (занжирдаги узулишларни кўрсатишдан бутун автоматлаштириш системаларини программали таҳлил қилиш);
- Бошқа системалар билан алоқа функцияларида (ўтказгичли алоқадан сетли саноат воситаларига);

2. Элемент базаларини мураккаблаштириш – яримўтказгичли алоҳида элементлар ёрдамида релели-контактли схемалардан контактсиз схемаларга ўтишни англатади, улардан интеграл микросхемаларга ўтишнинг ҳамма юқори даражалари кўрсатилган



2-расм. Электрик АТВнинг ривожланиш боскичлари

3. Қаттиқ структурдан (аппартли, схемали) эгилувчан структурга (қайтасозланадиган, қайтапрограммалаштириладиган) ўтиш.

4. АТВнинг қўл ёрдамида лойиҳалаш усулидан машинали, илмий-асосланган автоматлаштирилган лойиҳалаш системаларига ўтиш.

АТВни тасвирлаш усуллари.

Бу курсни ўрганиш жараёнида АТВни намоиш этиш ва тасвирлашда хилма-хил усуллари ва уларнинг таркибий қисмлари қабул қилинган. Енг куп қўлланиладиганлари қуйидагилар.

1. **Конструктив усул** (расм. 7-13) расмда қурилма ва машинақурилишда чизмалар усуллари проекцияси (аксонометрик ва уч томондан), умумий кўриниши, тузулиши, кўндаланг кесими, ўлчамлари келтирилган. [1,14].

2. **Схемали усул** (расм. 14,16-21,23) **ЕСКД** ГОСТга мувофиқ АТВни тасвирлашни ҳар-хил кўринишдаги схемалари (электрик, пневматик, гидравлик, кинематик) ва типлари (структурали, функционал, принципиал, монтаж) келтирилган. [4-7].

3. **Математик модел** [3,15,19,30] АТВни программали амалга ошириш учун тез-тез қўлланилади ва қуйидагича ифодалаш мумкин:

- типовой динамик звенолар узутиш функциялари;
- лойихаланётган жараёнларни дифференциал тенгламалари;
- чиқиш ва ўтишларда бошқаришни логик функциялари;
- ҳолат жадваллари, циклограммалар, вақт диаграммалари (расм. 14, 28);
- функциялаштириш алгоритмларнинг блок-схемалари (рис. 40) ва ҳ.к.

5. АТВни тузишнинг асосий принциплари

Замоновий ТЖАБС қурилиши учун ҳилма-хил қурилма ва элементлар талаб этилади. Автоматлаштиришнинг чекмиз, кўз илғамас муоммоларини ечимини ишлаб чиқишда, автоматик қурилмалар ва асбоб-ускуналар автоматлаштириш воситаларида сифатини ва мураккаб АВ талабларини таъминлайди. [24]

50-йиллар охирларида СССР да ҳамма давлатлар **Малакат Саноати Системалари** учун муоммоларнинг ягона таърифи яратилди.

Асбоб-ускуналар ва автоматлаштириш воситалари (МСС) –ҳар хил саноат тармоқларида технологик жараённи бошқариш ва ростлаш, назорат қилиш, автоматлаштирилган ўлчаш системаларини қуриш учун мўлжалланган ва агрегатлаштириш, унификациялаш, типлаштириш принципларини таъминлаш, қурилма ва асбоб-ускуналар мажмуаси ҳисобланади. 70-йилларга келиб эса (МСС) инсон фаолияти доирасидаги саноат бўлмаган соҳаларни ҳам ўраб олди, жумладан: илмий изланишлар, синовдан ўтказиш, медицина ва ҳ.к.

Типлаштириш – бу танлаб олинган турларини ҳар хиллигини асослаб берувчи, қурилма, приборлар ускуналарни конструкцияси ҳар хил шакалдаги энг зўр сифатли хусусиятларга эга булган намуналарни олиб беришга юналтирилган маълумотдир. Типлаштириш жараёнида типовой лойиҳа ишлаб чиқарилади ва ўрнатилади, база элементлари ва параметрларини ўз ичига олади, шў қаторда истиқболи порлоқ ҳисобланади. Типлаштириш жараёни гуруҳлаштиришга, бир қатор бошланғич синфларга, берилган кўплаб элементларга, бир қатор чегараланиш типларидан ҳисобланган ҳақиқий таъсир чегараланишига эквивалент

Унификациялаш – бу ҳар хил турдаги маҳсулотларни ва уларни ишлаб чиқиш воситаларини шакл, марка ва ўлчамлари хусусиятларига юналтиришдир. У бир хилликка асосланган АТВ параметрлар турларини ечимини ўз ичига олади ва

бир хил берилган асосланмаган воситаларни ва уларни ҳар хил турдаги бўлақларини нуқсонларини бартараф этади. Бажариш функциясига қараб бир хил ёки ҳар хиллиги, уларнинг блоклари ва модуллари, бир хил базалар конструкцияси хосиласига тегишли қурилмалар унификациялашган қурилмалар қаторини ташкил этади.

Агрегатлаштириш – бу унификациялашган модулларни чегараланган номенклатуралари, блоклари, қурилмалари ва муаммоли қурилган система ва комплексларни унификациялашган турдаги қурилмаларга ишлов бериш ва уларни қуллашдир. Агрегатлаш бир негизда ҳар хил модификация маҳсулотларини, ҳар хил техник характерга эга бўлган бир хил юналтирилган АТВларни яратишга йўл қўйиб беради.

Агрегатлаштириш принципи техниканинг кўплаб тармоқларида қўлланилади (масалан, агрегатли ва модулли станоклар, машина қурилишида, бошқариш системаларида IBM-компьютерларида ва маълумотларни автоматик қайта ишлашда ва ҳ.к.)

Назорат саволлари.

1. Техналогик жараёнларни техник воситалари деганда нимани тушунасиз ?
2. Техник воситаларни бажарадиган ишлари.
3. Аналогли қурилмаларни техник воситаларини тузулиши, вазифаси
4. Дискретли киришли техник воситани тузилиши, вазифаси.
5. Бирламчи ўзгартирувчиларни вазифалари.
6. Иккиламчи ўзгартирувчиларни вазифалари.
7. Бирламчи ўзгартиргичлар нима ва қаерга жойлаштирилади ?
8. Иккиламчи ўзгартиргичлар нима ва қаерга жойлаштирилади ?
9. Техник воситаларга қўйиладиган талаблар.
10. Микроконтроллерни вазифаси.
11. Микроконтроллерни программалаш тиллари.
12. Интерфейс нима ?
13. RS-232 интерфейсини вазифаси, тузилиши.
14. RS-485 интерфейсини вазифаси, тузилиши.
15. Аналогли киритиш/ чиқариш модулини вазифаси.
16. Дискретли киритиш/ чиқариш модулини вазифаси.

Адабиётлар рўйхати

- 1.. Емельянов А.И. и др. Исполнительные устройства промышленных регуляторов. –М.: Машиностроение, 1975.
2. Патрикеев В.Г. и др. Специальные исполнительные устройства химической промышленности. Учебное пособие. Воронеж: Изд. «ВГУ», 1982.

3. Юсупбеков Н.Р. ва бошқалар. Технологик жараёнларни бошқариш системалари. –Тошкент: Ўқитувчи, 1997.
4. Гультяев А.К. Визуальное моделирование в среде MATLAB. Учебный курс. –СПб.: Питер, 2000.

ТЕСТ САВОЛЛАРИ

Тест саволлари	А жавоб	В жавоб	С жавоб	Д жавоб
Автоматлаштирилган тизимларни техник воситаси деганда нимани тушунасиз?	Автоматлаштириш учун зару бўлган бирламчи ва иккиламчи техник воситалар	Датчиклар	Ўзгартиргичлар	Қайд қилувчи асбоблар
Иккиламчи элементга нима нима қиради?	Ўзгартиргичлар, қайд қилувчи элементлар	датчиклар	Қаршиликлар	Стабилизатор
Бирламчи элементларга нима қиради?	датчиклар	Вольтметр	Амперметр	Милли амперметр
Техник воситаларни вазифалари?	Сигналларни қабул қилиш, қайта ишлаш, кўрсатиш узатиш ва бош.	Сигналларни қабул қилиш	Сигналларни қайта ишлаш	Стабилизация қилиш
Ўзгартиргичларни вазифалари?	Сигналларни бир турдан иккинчи турга айлантириш.	Сигналларни кучайтириш	Сигналларни камайтириш	Сигналларни қайд қилиш
Терморезисторлар нима?	Ҳарорат датчиги	Иккиламчи асбоб	Босим - датчиги	Ҳароратни кўрсатувчи қурилма
Терморезисторлар нима?	Бирламчи ўзгартиргич.	Иккиламчи ўзгартиргич	Кучайтиргич	Қаршилик
Ҳароратни ростлавчи асбоб нима?	Иккиламчи ўзгартиргич	Бирламчи ўзгартиргич	Датчик	Кўрсатувчи асбоб
Ҳароратни ростлавчи асбоб қандай танланади?	Техник талабга жавоб беришлик характеристикалари бўйича	Ҳажми бўйича	Вазни бўйича	Максимал чегараси бўйича
Ҳароратни ёзиб борувчи асбобларни нима дейди?	Иккиламчи асбоб	Ростлавчи асбоб	Ўзгартиргич	Рақамли қурилма
Ремиконт контроллери нима?	Техник восита	Микро ЭҲМ	Микропроцессор	Микроконтроллер
Ремиконт контроллерини вазифаси?	Объектни параметрларини назорат қилиш, дастур асосида, ростлаш	Объектни параметрларини назорат қилиш	Объектни параметрларини ростлаш	Сигналларни кучайтириш

Ремиконт контроллери асосий блоклари ?	Манба блоки, микропроцессор, хотира элементлари, алго блоклар, бошқарувчи панел ва бош.	Микропроцессор	Манба блоки	Хотира блоклари
Алгблокни вазифалари?	Объектларни параметрларини маълум қонуният асосида бошқарадиган ва ростлайдиган программаларни сақлаш	Алгоритмларни сақлаш	Тезкор хотира блоки	Доимий хотира блоки
SIMENS контроллери вазифаси?	Объектларнинг параметрларини программа асосида назорат қилиш, бошқариш ва ростлаш	Ҳароратни ўлчайдиган система	Ҳароратни ростлайдиган система	Махсус система
SIMENS контроллери қайси соҳаларда ишлатиш мумкин?	Энергетика, ТЖАБ, Сув хўжалиги ва бош.	Фақат энергетика соҳасида	Сув хўжалигида	ТЖАБ соҳасида
SIMENS контроллери қандай магистраллари бор?	Қийматлар, бошқарувчи ва адреслар	Бошқарувчи шина	Адреслар шинаси	Қийматлар
Гальваник ажратувчи техник воситани вазифаси?	Микроконтроллерларни, микроЭХМ ни программалаштириладиган логик контроллерлар ва шахсий компьютерларни турли юқори кучланишли халақитлардан ҳимоя этиш	Токни ёруғлик нурига айлантириб бериш	Ёруғлик нурини токка айлантириш	Юқори кучланишларни паст кучланишларга айлантириш
Гальваник ажратувчи схемаларни қандай турлари бор?	Трансформаторли, фотоэлектрли, ярим ўтказгичли	Контактли	Контактсиз	Трансформаторли
RS-232 интерфейси нима? Шахсий компьютерлар, контроллерлар, телемеханик аппаратураларини алоқа линияларига улаш техник восита.	Шахсий компьютерлар, контроллерлар, телемеханик аппаратураларини алоқа линияларига улаш учун техник восита	Параллел интерфейс	Аралаш интерфейс	Гальваник ажратувчи восита

RS -485 интерфейси нима?	Яқин масофадан бир нечта автоматлаштиришнинг техник воситаларини программалаштириладиган логик контроллери билан улашни ташкиллоавчи ва маълумотларни алмашувини таъминловчи техник восита	Гальваник ажратувчи техник восита	Маълумотларни узок масофага узатишни ташкил этувчи техник восита	Симлар тўплами
Биметалли ҳарорат датчигида қандай металллар ишлатилади?	латун	мис	кумуш	Қўрғаши н
Генераторли датчикларга қандай датчиклар кирази?	термопара, пьезодатчик, индукцион датчик.	Терморезистор	Фоторезистор	оптопара
Сатҳини ўлчовчи датчикларнинг турлари?	Қолқавчли, ультратовушли, фотоэлектрикли. сиғимли	Қолқавчли,	Қолқавчли, ультратовушли	Ультратовушли, фотоэлектрикли, сиғимли
Ўзгармас кучланишлар бўйича унифицияланган сигналларни катталиклари	0-10 В	0-5 В	0-2 В	0-1 В
Ўзгармас ток бўйича датчикларнинг унификацияланган сигналларини катталиклари?	0-5; 0-20; 0-100 мА	0-10; 4-20; 0-30 мА	5-20; 0-50; 0-200 мА	4-40; 0-40; 20-100 мА

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Техналогик жараёнларни техник воситалари деганда нимани тушунасиз?
2. Техник воситаларни бажарадиган ишлари.
3. Аналогли курилмаларни техник воситаларини тузулиши, вазифаси.
4. Дискретли киришли техник воситани тузулиши, вазифаси.
5. Бирламчи ўзгартирувчиларни вазифалари.
6. Иккиламчи ўзгартирувчиларни вазифалари.
7. Бирламчи ўзгартиргичлар нима ва қаерга жойлаштирилади?
8. Иккиламчи ўзгартиргичлар нима ва қаерга жойлаштирилади?
9. Техник воситаларга қўйиладиган талаблар.
10. Микроконтроллерни вазифаси.
11. Микроконтроллерни программалаш тиллари.
12. Интерфейс нима?
13. RS-232 интерфейсини вазифаси, тузулиши.
14. RS-485 интерфейсини вазифаси, тузулиши.
15. Аналогли киритиш/ чиқариш модулини вазифаси.
16. Дискретли киритиш/ чиқариш модулини вазифаси.
17. Аналогли киритиш/чиқариш модулини асосий характеристикалари.
18. Дискретли киритиш/ чиқариш модулини асосий характеристикалари.
19. Бирламчи ўзгартиргичларни танлашда қўйиладиган асосий талаблар.
20. Иккиламчи ўзгартиргичларни танлашда қўйиладиган асосий талаблар.

МАЛАҚАВИЙ ИШ МАВЗУЛАРИ

1. Ремиконт 130 контроллери. Тузилиш структураси, асосий характеристикалари, ишлаш принципи, бажарадиган вазифалари, программалаш тиллари.

2. SIEMENS S5-135 контроллери. Тузилиш структураси, асосий характеристикалари, ишлаш принципи, бажарадиган вазифалари, программалаш тиллари.

3. SIEMENS S5-135 контроллерини киритувчи ва чиқарувчи модуллари ва уларни танлашга қўйиладиган талаблар.

4. HONEYVELL контроллери. Тузилиш структураси, асосий характеристикалари, ишлаш принципи, бажарадиган вазифалари, программалаш тиллари.

5. HITACHI коньроллери. Тузилиш структураси, асосий характеристикалари, ишлаш принципи, бажарадиган вазифалари, программалаш тиллари.

6. ATMEGA русмли микроконтроллери. ATMEGA -8 микроконтроллери. Тузилиш структураси, асосий характеристикалари, ишлаш принципи, бажарадиган вазифалари, программалаш тиллари.

7. SIEMENS S5-135 контроллери асосида 7 объектни параметрларини назорат қилувчи қурилмани лойиҳалаш Ҳар бир объектга 4-та аналогли, 5-та дискретли ҳарорат ва босим датчиклари уланиши керак.

8. SIEMENS S5-135 контроллери асосида 3 объектни параметрларини назорат қилувчи қурилмани лойиҳалаш Ҳар бир объектга 14-та аналогли, 8-та дискретли ҳарорат ва сатҳ датчиклари уланиши керак.

9. HONEYVELL контроллери асосида 7 объектни параметрларини назорат қилувчи қурилмани лойиҳалаш Ҳар бир объектга 4-та аналогли, 5-та дискретли ҳарорат ва босим датчиклари уланиши керак.

10. HONEYVELL контроллери асосида 3 объектни параметрларини назорат қилувчи қурилмани лойиҳалаш Ҳар бир объектга 14-та аналогли, 15-та дискретли сарф ва босим датчиклари уланиши керак.

МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ УЧУН САВОЛ ВА ТОПШИРИҚЛАР

1. Техник воситаларда бирламчи сезгир элементлардан мембрана ва уларнинг турлари, хусусиятлари, структуравий схемалари.
2. Техник воситаларда бирламчи сезгир элементлардан сиффон ва уларни турлари, хусусиятлари, структуравий схемалари.
3. Техник воситаларда ишлатиладиган қўшимча қурилмалардан ҳолат қурилмаларини ишлатилиши, уларни структуравий схемалари.
4. Техник воситаларда ишлатиладиган қўшимча қурилмалардан аналогли ва дискрет киритувчи-чиқарувчи модулларни тузилиш ва ишлаш принциплари.
5. Техник воситаларда ишлатиладиган қўшимча қурилмалардан . SIEMENS S5-135 контроллерини аналогли ва дискрет киритувчи-чиқарувчи модулларни тузилиш ва ишлаш принциплари.
6. Техник воситаларда ишлатиладиган қўшимча қурилмалардан.HONEYVELL контроллерини аналогли ва дискрет киритувчи-чиқарувчи модулларни тузилиш ва ишлаш принциплари.
7. Техник воситаларда ишлатиладиган қўшимча қурилмалардан силжишни чекловчи қурилмаларни ўрни, ишлатилиши, уларни структуравий схемалари.

ГЛОССАРИЙ

Автоматлаштириш – ишлаб чиқаришда ва бошқа соҳаларда жисмоний меҳнатни камайтириб электрон қурилмалар, ЭҲМлар орқали жараёни бошқариш;

Техник восита – автоматлаштиришда ишлатиладиган элементлар: қурилмалар, турли ўзгартиргичлар, модуллар, контроллерлар ва бошқалар;

Ўзгартиргичлар – сигналларни бир турдан бошқа турга ўзгартириб берувчи қурилмалар (АЦП ЦАП ва бош.);

Датчиклар – сезгир элементлар - физик катталикларни бир турдан бошқасига айлантириб беради;

Модуллар - киришига берилаётган бир қанча параметрларни , сигналларни катталикларини нормага келтириувчи, стандарт кўринишдаги разрядларга айлантириш ва уларни навбат билан маълумотлар магистралига узатишни ташкил этувчи ҳамда шу ишни тескарисини бажарувчи битта корпусга жойлаштирилган схемалар мажмуаси;

Контроллерлар – программа асосида жараёни параметрларини ўзгартириш, маълумотларни қайта ишлаш ростлаш ва бошқариш вазифасини бажаради.

ДИДАКТИК ВА ТАРҚАТМА МАТЕРИАЛЛАР

1-2-мавзуларга оид материаллар

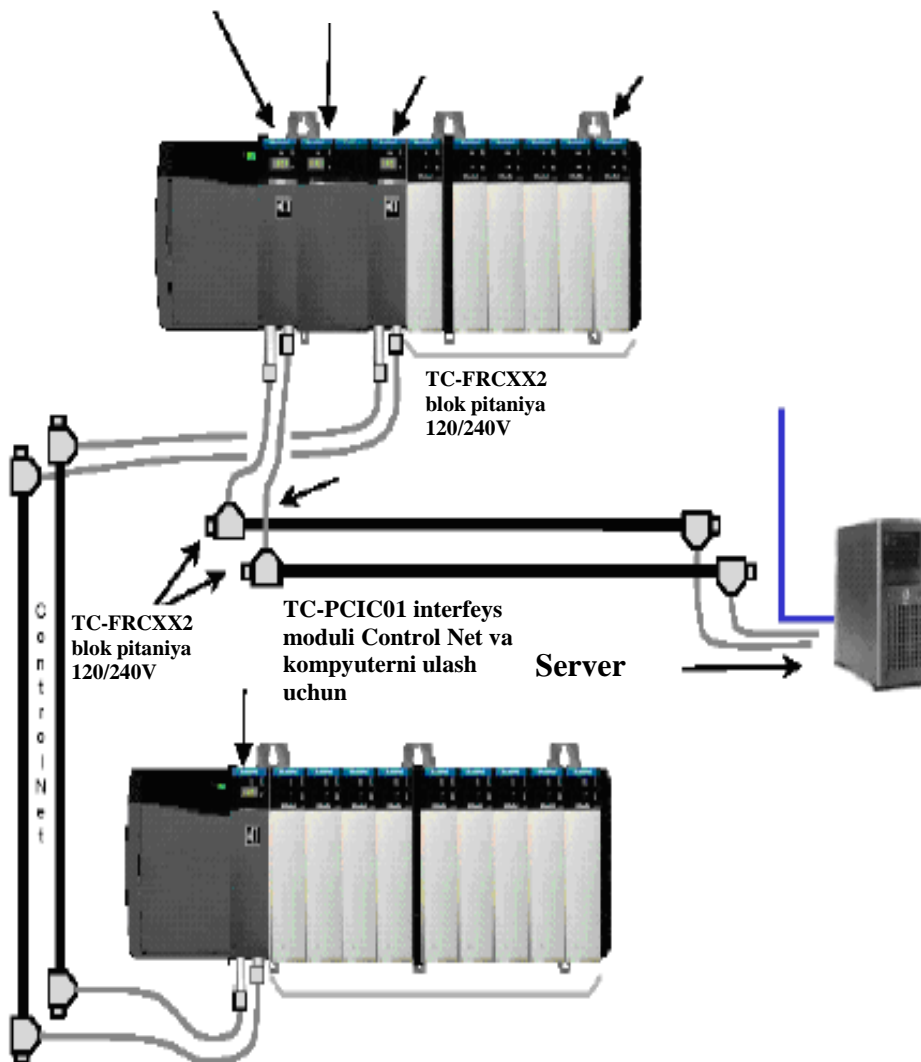
Резервланган контроллер конфигурацияси

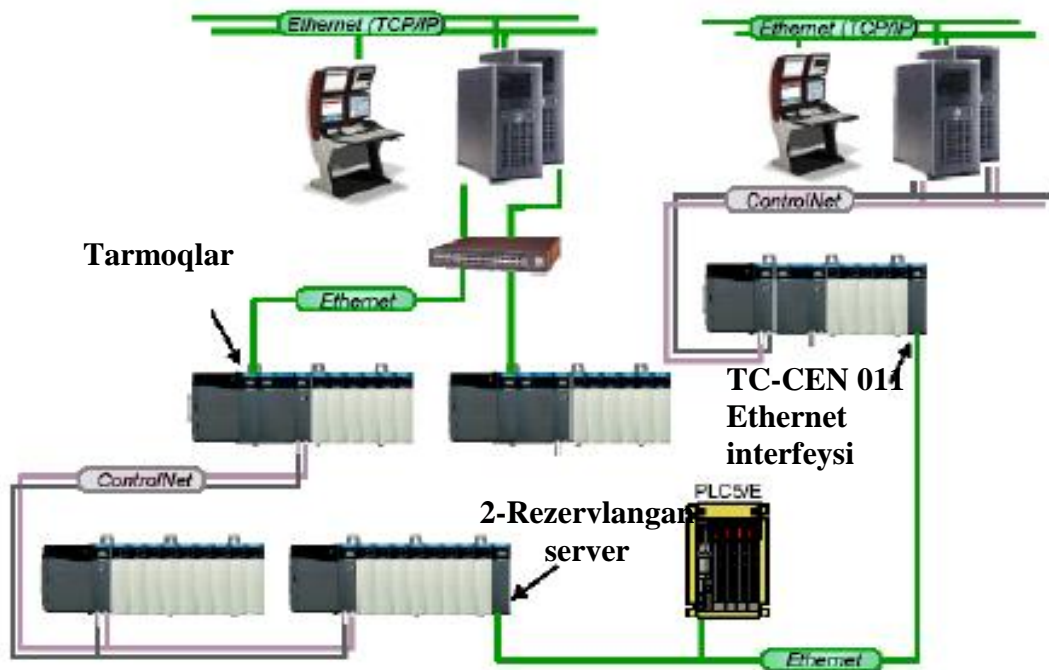
TC-CCR013
interfeysi Control Net
(CNI) intervallangan
muhit

TC-PRS021-
C200
boshqarish
protessor

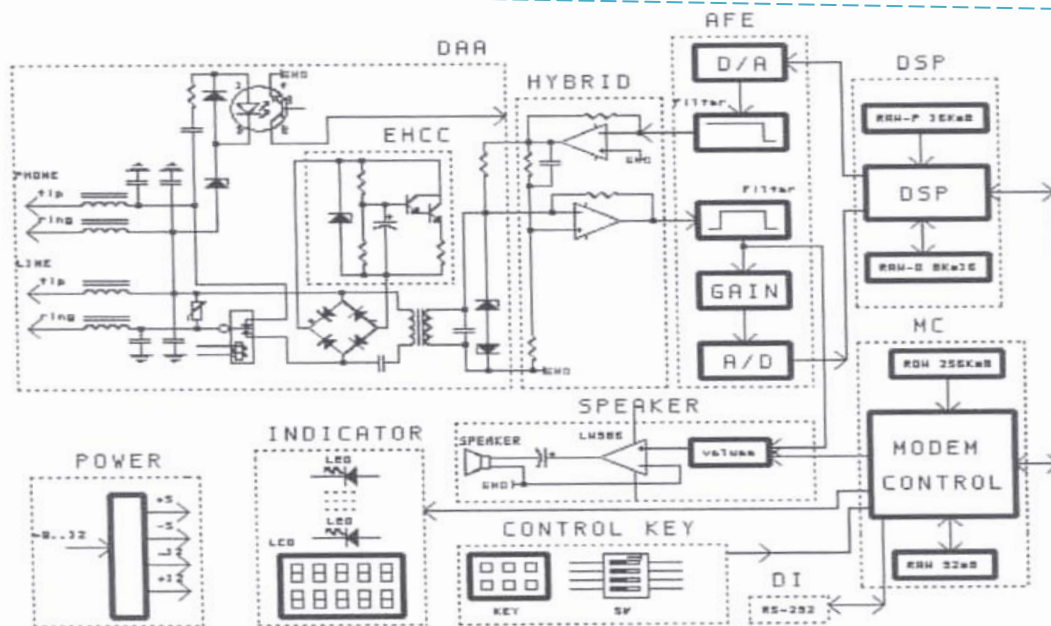
TC-CCR013
CNI boshqa
shassilarga
ulanish uchun

TC-FXX102 ta
joy uchun
shassi

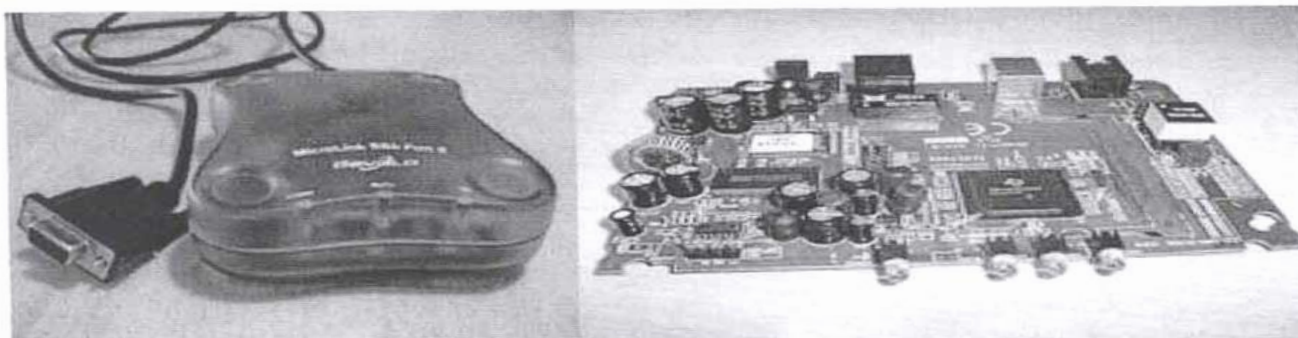




МОДЕМ (модулятор – демодулятор)



7. расм ташки моделнинг типик блок хемаси



8 расм.Ташки апаратли LAN120M модем.Acorp Sprinter@ADSL модем платаси.

Манометрли термометр

Қурилмасозликда ва озиқ овқат саноатида химик ишлаб чиқарувчи процесларда агрессив ўлчанадиган муҳит учун .Ўлчанадиган техникаларда асбоб ускуналар энг юқори стандартларга мос келади.

Энг кичик диаметрлар 100, 160

Манометрик қўйилмаларнинг м анометрик принци-инерт газ, физиологик хавфсиз.

Аниқлик синфи (DIN 16 203) 1

Ишчи диапозони (DIN 16 203)

Қиска муддатли. (DIN 16 203) ўлчов диапозони (< 1 соат):1,2 х (DIN 16203) ўлчов диапозони (> 500⁰ С 1,1 соат):1,2 х

жойиз этилган ишчи диапозон ўзгариши

Номинал-эхплуатациён(фойдаланиш) диапозони махсимум 25 бар ва DIN 16 203 ҳимоя кўриниши IP 56 (EN 60 529/ IEC 529)



20 Расм.Ташки кўриниш

Ижро этиш стандартлари:

штокнинг пастдан ёки орқа томондан чиқиши

сирти CrNi- пўлат

пахмоқ ҳалқанинг сирти CrNi – пўлат

боғланиш G 1/2 A, CrNi – пўлат 1,4571

Юкланадиган шток 0,8 мм. CrNi – пўлат 1,4571

Штокнинг фаёл узунлиги (см. Намунали вароғ ТМ 90.02)

Алюмений циферблат, оқ, қора рангдаги шкала (DIN 16 203)

Қора рангдаги микронастройкали алюминий стрелка.

Ойна

Вариант

-гидротўлдиргич

- $^{\circ}\text{F}$, K , $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ да шкала (иккиламчи шкала)

-гидротўлдиргич

-бошқалардан фарқ қиладиган штокнинг ш

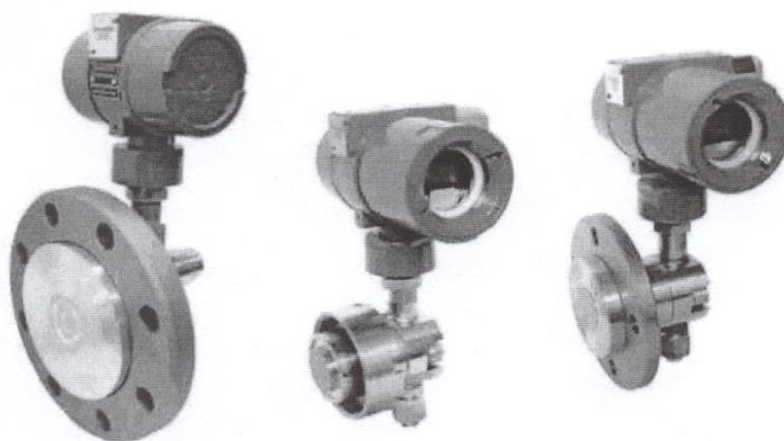
-токнинг радиал ўрнашган жойи.

-юкловчи шток-6, 10, 12мм

-С DIN мос тушувчи ҳимоя гилзаси(намунали вароғ ТМ 90.01) ёки буюртмачи спецификацияси орқали

-электро контактлар (намунали вароғ АЕ 0801)

Метран -100-ДГ гидростатик босим интеллектуал датчиклари, Метран -100-ДД босимлар фарқи (айирмаси) датчики.



22 Расм. Метран - 100 нинг умумий кўриниши

Ўлчов воситаси: суюқлик.

Ўлчамли босим диапазони:

- минимал 0-4 кПа
- максимал 0-250 кПа

Асосий келтирилган ўлчов хатолиги $\pm 0,1$ гача. Қайтадан бўлинувли ўлчамларни қайта ўрнатувчи диапазони 25:1 гача.

Бажариш:

- одатдагидек;
- портлашдан ҳимояланувчи;

Текшириш синов интервали – 3 йил

Фойдаланиш (эплуатация) кафолат муддати – 3 йил Ўлчов воситалари давлат реестрига киритилган, сертификат № 11320

Босимлар фарқи датчиклари ва гидростатик босим (даража) датчиклари очик, ёпиқ, лекин атмосфера билан қўшилган, босим остидаги ёпиқ резервуарларда сатҳни ўлчаш учун қўлланилиши мумкин.

Босимлар фарқи датчиклари ва гидростатик босим (даража) датчиклари фақат бир турдаги суюқликлар билан ишлайди.

Сатҳ ўлчамларида фойдаланадиган Метран -100-ДГ гидростатик босим(даража) датчиклари ва Метран -100-ДД босимлар фарқи (айирмаси) датчики, суюқлик устунидаги гидростатик босимларни ўлчайди ва HART – протокол асосида унификацияланган **ва/ёки** рақамли сигналларда мос равишда ўзгаришлардаги қийматларини кўрсатади

Суюқлик устунининг босими , суюқлик сатҳининг босими ва унга ажратилган оғирлик каби факторлар билан аниқланади. Ушбу босим резервуарнинг ҳажмига ва унинг формасига боғлиқ эмас ва қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$P = (h_{\max} - h_{\min}) \rho,$$

бу ерда h_{\max} , h_{\min} – максимал ва минимал суюылик сатҳи; ρ ғбелгиланган оғирлик.

Модель Метран -100	Юқори қайта таксимот ўлчами	Ризб, МПа	Сапфир, Метран серияли датчиклар алмашинувининг модели					
			Базав ий модел	Сапфи р -22М	Метран -22	Метра н -43	Метра н -44	Метр ан -45
Метран -100-ДД босимлар фарқи датчиклари								
1410	0,40; 0,25; 0,16; 0,10; 0,063 0,04 кПа	0,10	5410					5410
1411(АС)	2,5; 1,6; 1,0; 0,63; 0,4; 0,25; 0,16; 0,10кПа	0,25	5410	2410	2410			5420
1412(АС)	1,6; 1,0; 0,06; 0,4; 0,25; 0,16 кПа	4	2410	2410	2410	2410		
1420(АС)	10; 6,3; 4,0; 2,5; 1,6; 1,0; 0,63; кПа	10	2420	2410	2410			5430
1422(АС)	63; 40; 25; 16;10; 6,3; 4 кПа	10	4420				4420	
1430(АС)	40; 25; 16; 10; 6,3; 4 кПа	25	2430	2430	2430	3494-01		
1432(АС)	160; 100; 63; 40; 25; 16; 10кПа	16	4430				4430	
1434(АС)	40; 25; 16; 10; 6,3; 4; 2,5; 1,6 кПа	40	2434	2434	2434			
1440(АС)	250; 160; 100; 63; 40; 25; 16; 10 кПа	25	2440	2440	2440			
1442(АС)	630; 400; 250; 160; 100; 63; 40; 25кПа	16	4440				4440	
1444(АС)	250; 160; 100; 63; 40; 25; 16; 10 кПа	40	2444	2444	2444			
1450(АС)	2,5; 1,6; 1,0; 0,63;0, 40; 0,25; 0,16; 0,1 МПа	25	2450	2450	2450			
1460(АС)	16; 10; 6,3; 4; 2,5; 1,6; 1,0; 0,63 МПа	25	2460	2460	2460			
1495(АС)	160; 100; 63; 40; 25; 16; 10; 6,3 кПа	16	3494-02			3494-01 3494-02		
1496(АС)	630; 400; 250; 160; 100; 63; 40; 25 кПа	16	3494-02			3494-03		

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Асосий адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2012 йил 28 майдаги “Малакали педагог кадрлар тайёрлаш ҳамда ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасаларини шундай кадрлар билан таъминлаш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида”ги 1761-сон қарори.
2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 10 августдаги “Ўрта махсус, касб-хунар таълими муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 242-сонли қарори.
3. Емельянов А.И. и др. Исполнительные устройства промышленных регуляторов. –М.: Машиностроение, 1975.
4. Патрикеев В.Г. и др. Специальные исполнительные устройства химической промышленности. Учебное пособие. Воронеж: Изд. «ВГУ», 1982.
5. Юсупбеков Н.Р. ва бошқалар. Технологик жараёнларни бошқариш системалари. –Тошкент: Ўқитувчи, 1997.
6. Гулятьев А.К. Визуальное моделирование в среде MATLAB. Учебный курс. –СПб.: Питер, 2000.
7. Данилов А.И. Компьютерный практикум по курсу «Теория управления». SIMULINK – моделирование в среде MATLAB. Учебное пособие. –М.: МГУИЭ, 2002.
8. Юсупбеков Н.Р., Мухамедов Б.И., Гулямов Ш.М. Технологик жараёнларни назорат қилиш ва автоматлаштириш. Олий ўқув юртлари учун дарслик. –Т.: Фан, 2010.

Қўшимча

1. Балакирев В.С. и др. Технические средства автоматизации. –М.: Химия, 1991.
2. Исакович Р.Я. и др. Автоматизация производственных процессов нефтяной и газовой промышленности. Учебник. –М.: Недра 1983.
3. Шарков А.А. и др. Автоматическое регулирование и регуляторы. –М.: Химия, 1990.
4. Юсупбеков Н.Р., Мухитдинов Д.П., Авазов Ю.Ш. Автоматика ва назорат ўлчов асбобларининг тузилиши ва вазифаси. Касб-хунар коллежлари учун дарслик. –Т.: Иқтисод-молия, 2010.
5. Интернет маълумотлари: www.matlab.com