ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

АНДИЖОН МУХАНДИСЛИК - ИҚТИСОДИЁТИ ИНСТИТУТИ

“ ТЕХНОЛОГИК МАШИНА ВА ЖИХОЗЛАР ”
К а ф е д р а с и



«Автоматика ва автоматлаштириш асослари»
ФАНИДАН

М а ъ р у з а л а р м а т н и

А.И. Исмоилов, О.К.Назаров.

Андижон – 2006 йил

Қисқача мазмуни.

Ушбу маърузалар матнида автоматика фанининг келиб чиқиши, унинг қурилмаларини тузилиши, ишлаш принцинциплари хамда, автоматика фанини назарий асослари ётирилган бўлиб уларни тўқимачилик ва енгил саноати корхоналарида қўлланилиши келтирилган.

Ушбу маърузалар матни ТИКХМИИ таянч олий таълим муассаси томонидан тайёрланган ва Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан 14.07.03 да тасдиқланган ва № ВМ-343-55408-3.16 рўйхатга олинган намунавий дастур асосида тайёрланган.

«ТМЖ» таълим йўналиши
бакалаврлари учун мўлжалланган.

Ушбу қўлланма Андижон мухандислик – иқтисодиёти институти услубий кенгаши томонидан 2006 йил _____ ойидаги йигилишида кўриб чиқилган (баён № __) ва тасдикланган.

Факультет услубий кенгаши раиси; доцент

Тақризчи: Анд.МИИ «Умумий физика» кафедраси доценти
К.М.Эрматов.

“Тасдиклайман”; Анд МИИ услубий комиссия раиси,
ўқув ишлари бўйича проректор

доцент; _____.

Мавзу-1: ***АСОСИЙ ТАЪРИФ ВА ТУШУНЧАЛАР.***

Режа: 1.Фаннинг мохияти ва вазифалари.

2.Фаннинг ривожланиш тарихи.

3.Фаннинг мавзуи ва масалалари.

1.Фаннинг мохияти ва вазифалари.

Автоматика – инсон иштирокисиз бошқаришнинг умумий қонуниятларини ўрганадиган *кибернетика* фаннининг техникага оид тармоги бўлиб, автоматик системалар назариясини, уларни хисоблаш ва қуриш асосларини хамда саноат ва қишлоқ хўжалигида қўллаш масалаларини ўрганадиган фандир.

Фанни ўрганишдан асосий мақсад – ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришни кенг ривожлантириш ва такомиллаштириш асосида технологик машиналарнинг энг қулай шароитларда қулай ишлашини, махсулдорлик ва махсулот сифатини юқори кўрсаткичларга эга бўлишини ва шу билан бирга мехнат маданиятини юқори бўлишини таъминлашдан иборат. Бунинг учун технологик жараёнларни тайёрловчи мухандис технологлар автоматлаштириш асосларини ва унинг техник воситаларини тузилишини хамда ишлаш асосларини мукаммал билишлари, автоматлаштириш бўйича давлат стандартлари талабларига амал қилишлари ва бу соха бўйича тузилган маълумотномалардан яхши фойдала билишлари лозим.

Фанни ўрганиш борасида талабалар, яъни булгуси мухандислар автоматик қурилмаларнинг ишлаш асосларини, уларнинг афзаллаиклари ва камчилликларини, қўлланилиш сохаларини, автоматлаштириш объектлари бўлган машина-механизмларни, агрегатларнинг хусусиятларини; автоматик бошқариш, назорат, химоя, ростлаш ва бошқа системаларнинг назарий асосларини мукаммал эгаллашлари ва уларнинг қўлланилиши борасида чуқур билимга эга бўлишлари керак.

2.Фаннинг ривожланиш тарихи.

Автоматика ва автоматлаштириш асослари фан сифатида XIX асрнинг биринчи ярмида машхур физик ва механиклар сифатида танилган Д.К.Максвелл, Понселе, Эри, П.Л.Чебишев кабилар томонидан марказдан қочма ростлагич назариясини баъзи масалаларини мухокама қилишдан бошлаб шакллана борган.

Аммо ростлагичларнинг умумий назариясини яратиш шарафи Петербург технология университети профессори И. А Вишнеградскийга насиб этган. Чунки И. А. Вишнеградский 1878-1879 йилларда “Бевосита ва билвосита таъсир этувчи регуляторлар” номли икки қисмдан иборат асарини ёзган.

И.А.Вишнеградский нафақат ростлагичлар назариясининг чизиқли бўлмаган масалаларига, балки чизиқлилик назариясига хам асос солди. Бу назарияларнинг кейинги ривожланишини А.Стодол, А.Ляот ва бошқаларнинг асарларида хам кўриш мумкин.

Автоматик ростлаш назариясининг ривожланишида А.В.Михайлов асарлари катта ўрин тутади. А.В.Михайлов томонидан чизиқли ситемалар барқарорлигининг янги мезони, автоматик бошқариш системаларининг динамик бўгинларини турларга ажратиш гояси ва тахлилининг тузилиш усуллари тавсия қилинди.

Н.М.Крилов, Н.Н.Боголюбов, А.А.Андронов, А.И.Луръе, Л.С.Гольдфарб, В.А.Котельников ва бошқа кўплаб олимлар автоматик ростлашнинг чизиқли бўлмаган назарияси бўйича нихоятда зарур, амалий қийматга эга бўлган мухим тадқиқотларни амалга оширдилар.

Автоматика ва автоматлаштириш фанининг ривожланишида бир қатор юртимиз олимларидан Д.А.Мирахмедов, Н.М.Ўсмонходжаев, К.М.Мансуров, С.Мажидов, Б.У.Умаров, А.А.Кодировларнинг хам асарлари салмоқлидир.

3.Фаннинг мавзуи ва масалалари.

Автоматика ва автоматлаштириш асослари мухандислик билимларини шакллантиришда мухим ахамиятга эга бўлган асосий фанлардан бири хисобланади. Чунки хозирги кунда техника ва халқ хўжалигини барча сохаларини ривожланишини автоматлаштиришсиз тасаввур этиб бўлмайди. Чунки замонавий микроэлектроника асосида тузилган ихчам, мустахкамлиги юқори, сифатли автоматик қурилмалар халқ хўжалигининг турли сохаларидаги машина ва механизмларни бошқаришда асосий бошқариш воситалари бўлиб хизмат қилмоқда.

1930 йилда иккинчи халқаро энергетиклар анжуманида автоматик, телемеханик ва тенологик бошқариш ва химоя масалари бўйича секция тузилган бўлиб, шу даврдан бошлаб автоматика мустакил фан ва техника сохаси бўлиб ривожланиб келмоқда. 1944 йили биринчи электрон хисоблаш машиналарининг

яратилиши айни вақтда автоматикани хисоблаш, илмий изланишлар, хамда халқ хўжалигининг барча сохаларида лойихалаш ишларига кириб келишига сабаб бўлди. Радиоэлектрониканинг жадал суратлар билан ривожланиши эса электрон лампаларни ва яримўтказгичли асбобларни, автоматик қурилмаларни технологик жараёнларда кенг қўлланилишига олиб келди. Бунга электрон ва яримўтказгичли асбобларнинг ихчамлиги, тезкорлиги, пухталиги ва юқори сезгирликка эгалиги сабаб бўлди.

Автоматика ва автоматлаштириш асослари фани автоматик бошқариш системаларининг умумий тузилиши ва уларни тадқиқ қилиш усулларини ўргатади. Бу усуллар системалардаги физик табиати хар хил бўлган жараёнлар учун яроқли бўлиб, халқ хўжалигини турли сохаларида бошқариш системаларини лойихалашда назарий асос хисобланади.

Назорат саволлари

1.Фаннинг мохияти нимада? 2.Автоматика фани нимани ўргатади?
3.Автоматика фанинг ахамияти нимада? 4.Фаннинг асосчиси ким?
5.Фаннинг асосий хусусиятларига нима дея оласиз?
6.Фаннинг ривожига куп хисса қўшган олимлар кимлар?

Мавзу-2: ***АВТОМАТИК БОШҚАРИШ СИСТЕМАЛАРИ.***

Режа: 1.Асосий тушунчалар.

2.Таъсирлар ва сигналлар.

3.АБСни функционал элементлари.

1.Асосий тушунчалар.

Бошқарилувчи объект (ростланувчи объект) – бу шундай қурилмаки, уни талаб қилинган иш режими ташқаридан махсус ташкил этилган бошқарувчи таъсирлар орқали ушлаб турилади.

Бошқариш – бошқарилувчи объектни талаб қилинган иш режимини таъминловчи бошқарувчи таъсирлар хосил қилишдир.

Ростлаш – бошқаришни бир кўриниши бўлиб, у бошқарилувчи объектни чиқиш миқдорини маълум қийматини ушлаб туришдир.

Автоматик бошқариш – бу одам иштирокисиз бошқариш демакдир.

Бошқарувчи қурилма – (автоматик бошқариш қурилмаси) бу белгиланган иш режимини таъминлаш учун бошқарилувчи объектга таъсир кўрсатувчи қурилма.

Автоматик система – АС (АБС, АРС) – ўзаро таъсирланувчи бошқарилувчи объект ва бошқарувчи қурилма йигиндиси.

2.Таъсирлар ва сигналлар.

Ташқи таъсир – ташқи мухитни автоматик системага таъсири.

Ички таъсир – автоматик системани бир қисмини бошқа қисмига таъсири.

Бошқарувчи таъсир (U, u)–бошқарувчи қурилмани бошқарилувчи объектга таъсири.

Назорат таъсири – бошқарилувчи объектни бошқарувчи объектга таъсири.

Топшириқ таъсири (X ,x) – автоматик системани киришига режалаштирилган таъсирни характерловчи катталик.

Чиқиш (бошкарилувчи, ростланувчи) координатлари (У, у) – ростланувчи объект холатини белгиловчи катталиклар.

Қузгатувчи таъсирлар (помехи) – *F, f, N ,n* – автоматик системани ташқи мухит билан ўзаро таъсири натижасида хосил бўлиб, чиқиш координаталарини режасиз ўзгаришига олиб келадиган таъсирлар.

Чиқиш координатларини белгиланган миқдори ($У_б$, $у_б$) – талаб қилинган иш режими орқали аниқланган катталик миқдори.

Чиқиш координатини хақиқий қиймати – бошқарилувчи объект хақиқий холатини белгиловчи чиқиш катталигини миқдори.

Бошқариш хатолиги (Z, z) – автоматик система чиқиш координатини белгиланган хамда хақиқий қийматлари орасидаги фарқ ($Z=У_б-У_х$).

3.АБСни функционал элементлари.

Функционал элемент (функционал блок) – белгиланган функцияни бажарадиган, конструктив мослашган автоматик системани қисми.

Қабул қилувчи элемент (блок) – ташқи таъсирни қабул қиладиган автоматик бошқариш қурилмасини функционал элементи.

Ўлчов элементи (блоки) – автоматик системага келиб тушадиган таъсир миқдорини хамда бошқариш хатолигини аниқлаш учун ишлатиладиган автоматик бошқариш қурилмасини функционал элементи.

Кучайтириш – ўзгартириш элементи (блоки) – ўлчаш элементи сигналларини қабул қилиб, уларни кучайтириб, ижрочи элементга узатишга қулай бўлган кўринишга айлантирувчи автоматик бошқариш қурилмасини функционал элементи.

Ижрочи элемент (блок) – бошқарувчи таъсирлар ишлаб чиқарувчи автоматик қурилмасини функционал элементи.

Корректловчи элемент – тургунликни оширадиган хамда динамик хусусиятни яхшилаш учун АБСга уланадиган қурилма.

Динамик звено – элементар звено хисобланиб, уни киришига вақт бўйича кўрсатиладиган таъсирни функционал богланишини ўзгаришини таъминловчи қисм.

Арифметик звено – элементар звено хисобланиб, уни киришга келаётган таъсирларга нисбатан арифметик операцияларни амалга оширади.

Мантиқий звено – элементар звено хисобланиб, уни киришларига келаётган таъсирларга нисбатан («ЁКИ», «ВА», «ЙУК») мантиқий операцияларни амалга оширади.

Назорат саволлари.

1.АРС нимани ифодалайди? 2.АРСнинг функционал элементи нима?
3.Ташки ва ички таъсир нима? 4.Бошқариш хатолиги нима?
5. Қўзгатувчи таъсир нима? 6.АРС элементлари функцияларини тушунтиринг?

Мавзу-3 ***ДАТЧИКЛАР***

Режа: 1. Датчик тушунчаси, уни турлари ва тавсифи.

2. Параметрик датчиклар.

3. Генераторли датчиклар.

1. Датчик тушунчаси, уни турлари ва тавсифи.

Датчик сезгир элемент бўлиб, у назорат қилинаётган ёки ростланаётган катталикни масофага узатилиши қулай хамда ундан фойдаланиш осон бўлган бошқа кўринишдаги катталикка айлантириб беради.

Чиқиш катталигига қараб датчикларда *механик* ва *электрик* чиқишлар бўлади. Биринчи гурух датчикларда назорат қилинаётган хар қандай катталик чиқишдаги механик катталикларга айлантирилади. Иккинчи гурух датчикларда эса ноэлектрик катталиклар электр катталикларга айлантирилади. Чиқиш сигналини кучайтириш, бошқариш, ростлаш, масофадан туриб ўлчаш қулай бўлганлиги туфайли бу гурух датчиклар техникада кўпроқ қўлланилади.

Назорат қилинаётган ноэлектрик катталиклар (босим, харорат, намлик, тезлик ва ш.у.) объектни ўзига жойлаштирилган датчиклар орқали электрик миқдор (ток, кучланиш, заряд)га айлантирилади. Сўнгра улар электр ўлчаш қурилмаларига узатилади (бу қурилмалар шкаласи назорат килинаётган катталик ўлчов бирлигида градуировка қилинган бўлади).

АРСларда ишлатиладиган электрик чиқишли датчиклар ***параметрик*** ва ***генераторли*** датчикларга бўлинади. Параметрик датчикларда хар қандай физик табиатли катталикларни ўзгариши электр занжиридаги қаршилик R, сигим C, индуктивлик L кабиларни ўзаришига сабаб бўлади. Одатда бу элементлар турли электр занжирлари (кўприк, потенциометр, логометр)га уланган бўлиб, уларни чиқишларида назорат қилинаётган катталикларга боглик холда кучланиш хосил бўлади. Генераторли датчикларда эса назорат қилинаётган катталиклар ЭЮК га айлантирилади. Параметрик датчиклар учун ташқи манбаа керак бўлади, генераторли датчиклар учун эса манбаа керак эмас. Датчикларни асосий тавсифларига қуйидагилар киради: ***статик тавсиф, сезгирлик, хато, инерционлик, сезгирлик чегараси.***

Кириш ва чиқиш сигналларини ўзгаришлари ***(Δx, Δy)*** орасидаги функционал боғланишларга датчикни ***статик тавсифи***-деб аталади, яъни: ***Δy=f (Δx).***

Датчикни сезгирлиги деб, чиқиш катталиклари ўзгариши ***Δy*** ни, кириш миқдорлари ўзгариши ***Δx***га нисбатига айтилади; яъни ***S=Δy /Δx.***

Датчикни хатоси, бу чиқиш сигналини хақиқий миқдори билан уни номинал қиймати орасидаги фарқдир. Датчиклар юқори сезгирлик ва оз хатога эга бўлишлари мақсадга мувофиқдир.

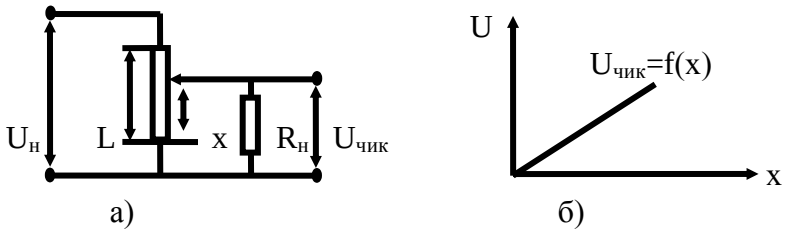
Инерционлик-кириш сигнали ўзгаришини элементга таъсирини кечикишига айтилади.

Сезгирлик чегараси-бу чиқиш миқдори ***У***ни ўзгаришига олиб келадиган кириш миқдори ***X*** ни энг кичик қийматидир.

Автоматли қурилмаларда қуйидаги параметрик датчиклар кўпроқ тарқалган: реостатли (потенциометрик), термоқаршиликли, тензометрик (симли), индуктив, сигим, фотоэлектрик (фотоқаршилик)ли датчиклар.

2.Параметрик датчиклар

1.Реостатли параметрик датчикларда назорат қилинаётган ноэлектрик катталик (силжиш) занжир қаршилигини ўзгаришига сабаб бўлади (1-расм).



а) б)

1-расм. Реостатли датчик: (а)-чизмаси; (б)-тавсифи;

Реостатли датчикларни ***тавсифи*** деб-сургичдан олинадиган кучланиш $U_{чик}$ ни потенциометр сургич силжиши X га богликгига айтилади.

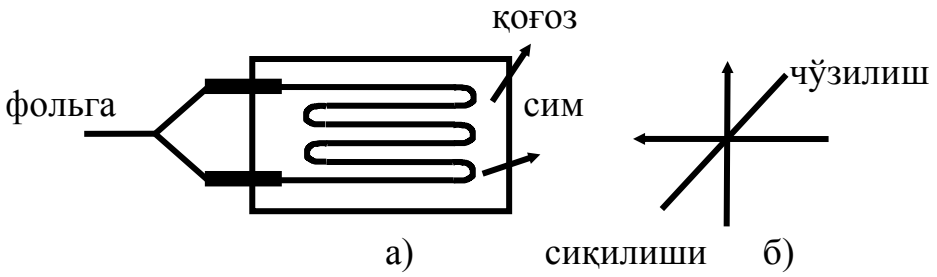
Бунда $$U_{чик} = \frac{U_м \cdot K}{1 + \frac{K}{\alpha (1 - K)}}$$

бу ерда: *Uм*-манба кучланиш; *k=x/l*-сургучни нисбий силжиши; α *(1-к)*-юкланиш даражаси ($R_н$-юклама қаршилиги, *R*-потенциометрни тўла қаршилиги).

2.Термоқаршиликли датчиклар (терморезистор, қаршилик термометрлари)да хароратни ўзгариши ўтказгич ва ярим ўтказгичлар қаршиликларини ўзгаришига олиб келади. Улар техникада 200^0Сдан 700^0Сгача бўлган хароратни ўлчаш учун

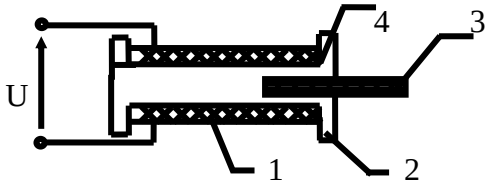
ишлатилади. Бундай термометрлар металлар (асосан платина, мис)дан хамда яримўтказгичлардан (марганец, кобальт)дан хам тайёрланади. Уларнинг ишлаши металлар ва яримўтказгичлар (термисторлар) қаршилигини хароратга боглиқлигига асосланган. Маълумки, харорат кўтарилганда металлар қаршилиги ошади, термисторларники эса камаяди.

3.Тензометрик (симли) датчикларда-механик зўриқишлар ўтказгич ва ярим ўтказгичлар қаршиликларини ўзгаришига олиб келади. Тензодатчик зигзаксимон кўринишдаги ингичка константин симдан (диаметри 0,01-0,05мм) иборат бўлиб, иккала томонидан юпқа қағоз ёпиштирилади (2-расм). У деталга елим билан мустахкам қилиб ёпиштирилади ва детал билан биргаликда сиқилади ёки чўзилади. Тензодатчик симларини учлари фольгалар орқали ўлчов схемаларига уланади.



2-расм Тензодатчик (а) ва уни тавсифи (б).

4. Индуктив датчикларда пўлат ўзагни силжиши ғалтак индуктив қаршилигини ўзгаришига олиб келади. (3-расм)



3-расм. Индуктив датчик: 1-галтак; 2-пулат узак; 3-якорь; 4-оралик масофа:

Индикцион датчиклар кўпрок кўприк схемаларда қўлланилади.

5.Фотоэлектрик датчикларда кўпроқ қабул қилувчи органлар сифатида фоторезисторлар, вакуумли фотоэлементлар, фотодиодлар, фототриодлар ва фототиристорлар қўлланилади. Бундай датчикларда уларни ишчи юзасига туташган ёруглик оқими асбобни электр ўтказувчанлигини ўзгаришига олиб келади.

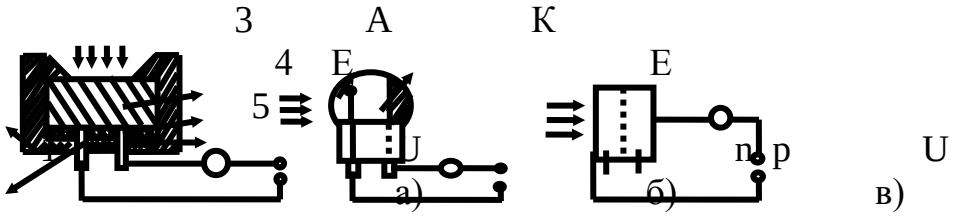
Фоторезисторларда ёруглик таъсирида электронлар сони купайиб электр ўтказувчанлиги ортади. Ёруглик таъсирида яримўтказгич ўтказувчанлигини ортишига *ички фотоэффект* – деб аталади.

Вакуумли фотоэлементларда фототок фақат ёритилганликкагина боғлиқ, унга қуйилган кучланишга боғлиқ эмас.

Фотодиод яримўтказгичли ёруглик эенергиясини қабул қилувчи қурилма хисобланади ва унда ёруглик таъсирида электр зарядларини тартибли харакати содир бўлади.

Фототриодлар нурланиш энергияси таъсирида фототокни кучайтириш хусусиятига эга. Уни фотодиоддан афзаллиги шундаки, уни ишини ёруғлик оқими билангина эмас бальки, бир вақтда электр сигнали орқали ҳам бошқариш мумкин.

Фототиристор ёруглик билан бошқариладиган ***P-n-P-n*** ўтишли 4 қатламли ярим ўтказгичли асбобдир. Фотоэлектрик датчикларни уланиш схемалари 4-расмда кўрсатилган.



4-расм. Фотоэлектрик датчикни уланиш схемалари:

Уланиш схемалари: а) фоторезисторни (1-металл таёқчалар; 2-палстмассали халқа; 3-ёруглик ўтказадиган лак; 4-яримўтказгичли модда; 5-шиша пластинка); б) фотоэлементли, в) фотодиодли.

3. Генераторли датчиклар.

Генераторли датчикларга қуйидагилар киради: ***термоэлектрик, индукцион, пъезоэлектрик.***

Термоэлектрик датчикларни ишлаши термоэлектрик ходисасига асосланган бўлиб, ўлчанаётган миқдорни ўзгариши термо ЭЮК хосил бўлишига олиб келади. Буларга мисол қилиб термопараларни олиш мумкин.

Индукцион датчикларда чизиқли ёки бурчак силжишлар ЭЮК индукцияланишига сабаб бўлади. Бунга мисол қилиб ўзгармас ток генераторларини олиш мумкин.

Пъезоэлектрик дастчикларни ишлаши эса механик босимлар таъсирида кварц, сегмент тузи каби кристалларни поляризацияланиш ходисасига асосланган.

Назорат саволлари:

1. Датчик деганда нимани тушунасиз? 2. **ΔУ** катталигига караб датчиклар неча хил бўлади?
3. Параметрик датчикни тушунтиринг? 4. Генератороли датчикни тушинтиринг?
5. Индуктив датчикларни тушинтиринг? 6. Реостатли датчикларни тушинтиринг?
7 Тензометрик датчикларни тушинтиринг? 8. Термоқаршиликли датчикларни тушинтиринг?
9 Фотоэлектрик датчикларни таърифланг? 10. Датчикларни асосий тавсифларини ёритинг?

Мавзу-4 ***КУЧАЙТИРГИЧЛАР***

Режа: 1.Умумий маълумотлар

2.Магнит, электрон, ярим ўтказгичли кучайтиргичлар.

3.Электр машинали кучайтиргичлар.

1. Умумий маълумотлар.

Автоматик қурилмалардан кўпинча датчиклардан келадиган сигналлар қуввати ростланувчи миқдорларни кўрсатилган даражада ушлаб туриш учун қўлланиладиган ростловчи қурилмалар бошқариш учун етарли бўлмайди. Бундай холларда кучсиз сигналларни кучайтириш учун кучайтиргичлардан фойдаланилади.

Кучайтиргич – деб, кириш сигнали уни куриниши ва физик табиатини ўзгартирмаган холда, кучайтириш учун қўлланиладиган қурилмага айтилади. Қувват бўйича сигнални кучайтириш ташқи манбаа энергияси эвазига бошкарилади. Автоматик қурилмада турли кучайтиргичлар қўлланилади: ***Магнитли, электрон, яримўтказгичли, электр машинали, гидравлик, пневматик*** ва бошқалар.

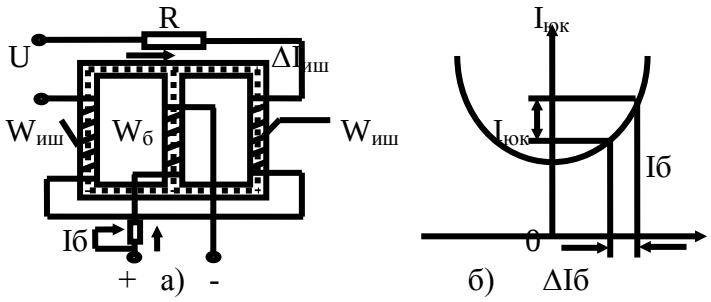
Кучайтиргичларни асосий тавсифларидан бири, уларни кучайтириш коэффицентидир.

Кучайтиргични қувват бўйича ***кучайтириш коэффиценти***–деб уни чиқиш қуввати *($P_{чик}$)*ни, кириш қуввати *($P_{кир}$)*га нисбатига айтилади, у

$K = P_{чик} / P_{кир}$; формула бўйича топилади. Кучайтиргичларни ток ва кучланишлар бўйича кучайтириш коэффицентлари: $K_1=I_{чик} / I_{кир}$, $Ки=U_{чик} / U_{кир}$ бўлади.

2. Магнит, электрон, ярим ўтказгичли кучайтиргичлар.

Магнит сигнал кучайтиригичларни ишлаши ишчи чулғам индуктивлигининг ўзакни ўзгармас ток орқали магнитлашга боғлиқлигига асосланган. Қуйида 5-расмда соддалаштирилган магнит кучайтиргич схемаси берилган. У уч стерженли пўлат ўзакдан, бошқариш чулғами $W_б$ хамда ишчи чулғами $W_{иш}$ дан иборат.

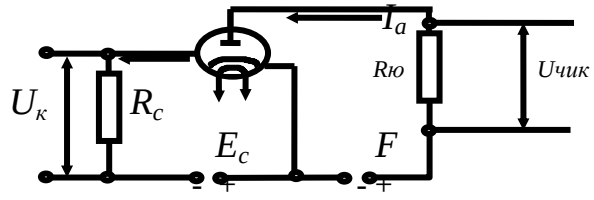


5-расм. (а) Магнит кучайтиргич схемаси ва (б) юклама токини бошқариш токига боғлиқлиги. 5(б)-расмда юкламадаги ток кучи ($I_{юк}$)ни бошқарув чулғамидаги токи ($I_б$)га боғлиқлиги акс эттирилган. Бошқарув чулғамидаги ток $I_б$ни ўзгариши юкламадан ток $I_{юк}$ни ўзгаришига олиб келади. Ток $I_б$ни ортиб бориши эса магнитловчи майдонни кучайтиради, магнит ўтказувчанлик ва индуктивлик эса камаяди. Натижада юклама занжирида тўла қаршилик камайиб ток $I_{юк}$ни ортишига сабаб бўлади. Бошқариш чулғами ўзгармас ток манбаасига уланади ва у ўзакни магнитлаш учун керак. Ишчи чулгамлар ва юклама ўзгарувчи ток тармогига кетма-кет қилиб уланади. Узгарувчан ток кучланиши ва актив қаршилик R ўзгармаганда юкламадаги ток занжирини индуктив қаршилиги X_L га боғлиқ бўлади, яъни $$I_{ю} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + X_L^2}}$$

Индуктив қаршилик эса ўзгарувчан ток бурчак частотаси (ω) хамда чулгам индуктивлиги Lга боглик, яъни $X=\omega L$. Индуктивликни қуйидаги формуладан топиш мумкин: $\boldsymbol{L=4\pi 10^{-7} W^2 S/L\cdot\mu}$ бунда W-чулгамлар сони: S-ўзак кесим юзаси, м^2 L-пўлат ўзакни ўртача узунлиги, м; μ-магнит ўтказувчанлик. Бу формуладан кўриниб турибдики, индуктивлик магнит ўтказувчанликка тўгри пропорционал экан.

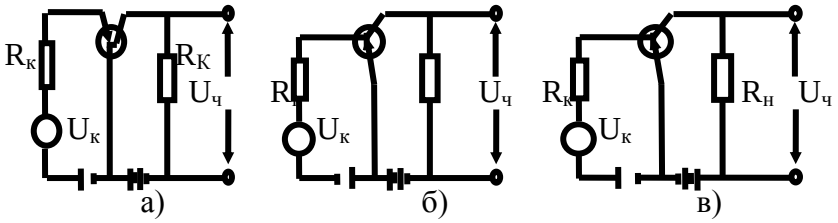
9 (б)-расмда юкламадаги ток кучи $(I_{юк})$ни бошқарув чўлгамидаги ток $(I_б)$га богликлиги акс эттирилган. Бошқарув чулгамидаги ток $I_б$ни ўзгариши юкламадан ток $I_{юк}$ни ўзгаришига олиб келади. Ток $I_б$ни ортиб бориши эса магнитловчи майдонни кучайтиради, магнит ўтказув чанлик ва индуктивлик эса камаяди. Натижада юклама занжиридаги тўла қаршилик камайиб ток $I_{юк}$ни ортишига сабаб булади. Магнитли кучайтиргичларни афзаллиги уларни содда тузилишига эга эканлигидир.

Электрон кучайтиргичлар сифатида триодлар ишлатилади. 6-расмда соддалаштирилган электрон кучайтиргич кўрсатилган бўлиб, сетка занжирига куйилган кучсиз сигнал $(U_{кир})$ анод занжиридан кучайтирилган холда олинади $(U_{чик})$. Анод занжирига қўйилган манбаа E_a анод токини хосил қилади ва у юклама қаршилигида чиқиш кучланишини кучайтиради. $\boldsymbol{U_{чик}=I_a\cdot R_ю}$ бунда $U_{чик}$- кучайтиргич чикишидаги кучланиш, В I_a- анод токи, А $R_ю$- юклама каршилиги, Ом.



6-расм. Электрон кучайтиргич схемаси

Яримутказгичли кучайтиргичлар электрон кучайтиргичларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга бўлганлиги туфайли улар кўп холатларда электрон кучайтиргичларни сиқиб чиқаради. Транзисторли кучайтиргич схемаси умумий электрод бе лгилари буйича, яъни бир вақтда кириш ва чиқиш электродлари хисобланганлиги буйича турланадилар. 7-расмда умумий базали (а), умумий эмиттерли (б) ва умумий колекторли (в) транзисторли кучайтиргичлар берилган.

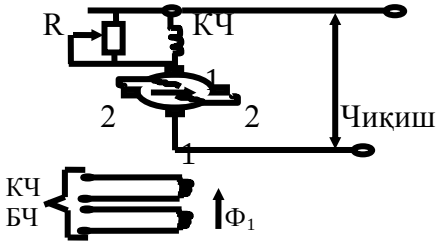


7-расм Яримутказгичли кучайтиргичлар

Транзисторли кучайтиргичларни камчилиги уларни параметрларини ва иш қобилятини ташқи мухит хароратига боглиқлигидир.

3. Электр машинали кучайтиргичлар.

Электр машинали кучайтиргичлар махсус ўзгармас ток машинаси бўлиб, қувватини кучайтириш учун қўлланилади. Коллекторда асосий шеткалар 1-1дан ташқари қўшимча 2-2 қисқа туташтирилган шеткалар жойлаштирилган ва улар асосий шеткаларга нисбатан 90^0 бурчакка бурилган бўлади (8-расм).



8-расм. Электр машинали кучайтиргич схемаси.

Машинада $Ф_1$ магнит оқими қўзгатиш (ҚЧ) ва (БЧ) бошқариш чулгами орқали хосил қилинади. Якорь айланганда оқим $Ф_1$ уни чулғамида ЭЮК индукциялайди. Натижада якорь занжирда қисқа туташган шеткалар орқали ток оқади. Бу ток фазода қўзғалмас магнит оқимини хосил қилади ва бу оқим таъсирида якорь

чулгамида миқдор жихатдан катта бўлган иккинчи ЭЮК индукцияланади. Бу ЭЮК кучайтиргични чиқиш кучланишини хосил қилади. Машинадаги якорь реакциясини сундириш учун эса компенция чулгами (КЧ) дан фойдаланилади. Қўзгатиш ёки бошқариш чулгамларидаги токни озгина ўзгариши хам қисқа туташган чулгамдан ўтадиган катта токни хосил бўлишига сабаб бўлади. Натижада оқим ўзгариб чиқишдаги ток ва кучланиш ортиб кетади. Шундай қилиб, бундай кучайтиргичларда кучайтириш икки погонада ўтади: қузгатиш ва бошқариш чулгами якорни қисқа тутушган занжири ва қисқа туташган занжир ташки занжир. Умумий кучайтириш коэффиценти биринчи ва иккинчи погона кучайтириш коэффицентлари кўпайтмасига тенг. Бу хил кучайтиргичларни кучайтириш коэффиценти 1000 ва ундан ортиқ бўлади.

Назорат саволлари:

1. Кучайтиргич деб нимага айтилади?
2. Кучайтиргични асосий тавсифини ёритинг?
3. Магнит сигнал кучайтиргични изохланг?
4. Магнит сигнал кучайтиргич афзаллиги нимада?
5. Электрик кучайтиргични тушинтиринг?
6. Яримутказгичли кучайтиргични тушунтиринг?
7. Электр машинали кучайтиргич нима?
8. Яримутказгичли кучайтиргични камчилиги нима?

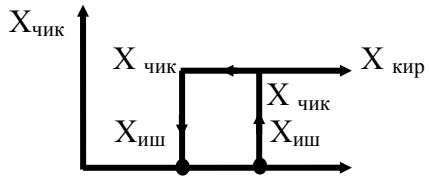
Мавзу-5 ***РЕЛЕ.***

Режа: 1. Реле, уни турлари ва тавсифлари.

2. Электромагнит, электрон, ва вақт релеси.

1. Реле, уни турлари ва тавсифлари.

Реле–автоматик системаларда бошқариш, химоя, назорат, сигнализация, ростлаш ва бошқа дисрет операцияларни бажариш учун кўп қўлланиладиган қурилма. Релега кирувчи сигнал узулуксиз равишда ўзгариб маълум қийматга эга бўлганда унда сакрашсимон характеристикали чиқиш сигнали хосил бўлади. Кириш сигнали қиймати камайиб маълум миқдорга етганда эса чиқиш сигнали сакрашсимон характерда йўқолади ва олдинги холатга қайтади (9-расм)



9-расм. Реле характеристикаси.

Релега таъсир қиладиган физик миқдор турига қараб у қуйидагиларга бўлинади:

электрик-улар ток, кучланиш, қувват, қаршилик, частотаси, фаза силжиши таъсирида ишлайди.

механик-босим, вакуум, сатх, чизиқли ва бурчак силжишлари, зўриқиш, тезлик, тезланиш, суюқ лик ва газлар сарфи, оқим тезлиги таъсирида ишлайди;

иссиклик-харорати ўзгариши таъсирида ишлайди;

оптик-ёритилганлик ва ёруғлик оқимини спектор состави таъсирида ишлайди;

акустик-товуш босими ва товуш тулқинлари частотаси таъсирида ишлайди;

магнит-магнит майдони кучланганлиги, магнит индукцияси ва магнит оқими таъсирида ишлайди;

Реле қуйидаги параметрлар билан тавсифланади;

1.Ишга тушиш қуввати 2 Бошқариш қуввати 3.Кайтиш қуввати

4.Релени ишга тушиши вақти

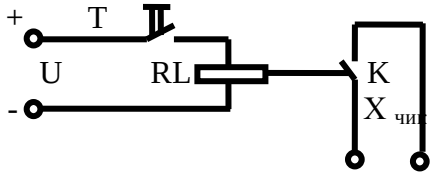
5. Улаш имкониятлари (релени жуфт контактлар сони билан аниқланади).

6.Ўлчамлари массаси, ишонли ишлаши хам релени параметри хисобланади..

Электр релелари электромагнит, электрон, фотореле, электрон, вакт релеси каби турларга бўлинади.

2. Электромагнит, электрон, ва вақт релеси.

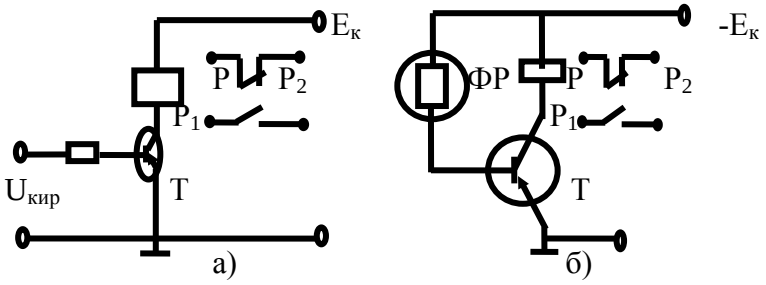
Электромагнит релени принцпиал схемаси 10-расмда кўрсатилган.



10-расм. Электромагнит релени принцирипал схемаси.

Электромагнит релени *T* тугмачаси босилганда *RL* галтак оркали ток ўтади. Натижада магнит майдони хосил бўлиб у якорь орқали пружина кучини енгиб *K* конткатни ёпади, яъни реле чиқишида сигнал $X_{чик}$ хосил бўлади.

Электрон реле кучайтиргичдан хамда электромагнит реледан иборат. Кучайтиргич лампали ёки транзисторли бўлиши мумкин. Кучайтириш натижасида релени сезгирлиги сезиларли кўпаяди, яъни ишга тушиш қуввати камайиб 10^{-8}-10^{-12} Вт га тушиб қолиши мумкин. Электрон лампаларни инерционлиги йўқ, шунинг учун уларни ишга тушиш вақти электромагнит реледан тезкорлиги билан аниқланади. 11-расмда кучайтиргич сифатида транзистор ишлатилган электрон релени принцпиал схемаси кўрсатилган.

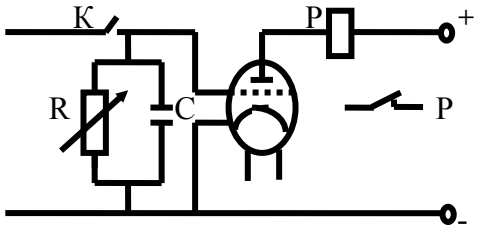


11-расм. Электрон реле (а) ва транзисторли фотореле (б) ни принципиал схемалари.

Кучайтиргич киришида (11-а-расм) кучланиш бўлганда $(U_{кир}=0)$ база занжиридаги ток $I_б$ нолга тенг, транзистор Т ёпиқ ва реле ишламайди. Кириш кучланиши $U_{кир}$ берилганда база занжирида ток $I_к$ хосил бўлади, транзистор Т очилади ва реле Р чулғамида ток $I_к$ оқади. Натижада реле ишга тушиб, уни нормал очиқ контакти P_1 қўшилади, нормал ёпиқ контакти P_2 эса очилади.

Фотореле. Фотоэлектрон релеларда чиқиш релеси контактларини очилиши ва қўшилиши фотоэлементлардаги ёрғликни ўзгарганида амалга ошади. 11.б-расмда транзисторли фоторелени энг оддий схемаси кўрсатилган бўлиб, бунда сезгир элемент сифатида фоторезистор *ФР* хизмат қилади. Фоторезистор ёритилмаганда уни қаршилиги кўп ва реле занжиридаги ток озлигидан уни ишлашга етарли эмас. Ёруғлик кўпайганда қаршилик *ФР* кескин камайиб, натижада коллектордаги ток ортиб реле *Р* ишга тушади.

Электрон вакт релеси оддий релеси бўлиб уни кириш занжирига параллел қилиб актив қаршилик *R* хамда сигим *С* уланган. Контакт *К* уланганда конденсатор *С* манфий кучланишга зарядланиб, лампа ёпиқ холда бўлади ва анод занжирида ток бўлмайди. Мободо бу контакт ажратилса, конденсатор қаршилик *R* орқали разрядланади, ва сеткани манфий потенциали камайиб анод занжиридаги ток ортиб боради ва электромагнит релени ишга тушишига олиб келади. Қуйида шу релени схемаси келтирилган.



12-расм. Электрон вакт релеси схемаси.

Натижада контакт улангандан бошлаб то электромагнит реле ишга тушганга кадар маълум вақт ўтади. Одатда вақт актив қаршиликни ўзгариши орқали созланади. Реле ўзгарувчан қаршилиги дастагидаги стрелка шкалада вақти секундларда курсатилади. Масалан конденсатор сигими *6 МкФ* ва каршилик *2 Ом* булганда *RC* контурини вақт доимийси $RC\text{-}2\ 10^{5}\ 6\ 10^{-6}\text{-}12\ c$, ишга тушиш вақти эса $t\text{-}4\tau\text{-}48c$ бўлади.

Вакт релеси технологик жараёнларини автоматлаштириш учун қўлланиладиган энг зарур элементлардан хисобланади. Бу релелар шунингдек, команда оппаратлари ва дастурли қурилмалари технологик жараён давомида операцияларни бошлаш ва тўхтатишни, уларни маълум вақт, яъни оптимал цикл оралигида ўзаро богланган холда ўтишини таъминлайди. Вакт релеларининг турлари жуда кўп, ишлаш принциплари хам турлича, сигнал кечиктириш вақти 0,5с дан бошлаб бир неча

соатлар, суткаларни ташкил қилиши хам мумкин. Электромеханик вақт релеларини таёрлашда синхрон двигателлар, хамда соат механизмларидан фойдаланилади. Хозирги кунда қишлоқ хўжалик жараёнларини автоматлаштиришда *ВС-10, МКП* русумли дастурли қурилмалар кўпроқ учраб туради.

Герконлар автоматик бошқариш қурилмаларида ишлатиладиган асосий элементлар хисобланади (13-расм). Геркон-бу шиша идиш бўлиб ичига водород, инерт гази ёки изоляцион суюқлик киритилган контактдан иборат. Контактни очиш ёки ёпиш учун ташқи магнит майдонидан фойдаланилади. Уларнинг ишлаш муддати контактли қурилмаларга нисбатан сезиларли кўп.



13-расм. Герконнинг схемаси.

Назорат саволлари.

1.Реле нима вазифани бажаради? 2.Реле турларини санаг ва тушинтиринг?

3.Реле параметрларини тушунтиринг? 4.Электромагнит релени тушунтиринг?

5.Электрон релени тушунтиринг? 6.Фоторелени тушунтиринг?

7.Транзисторли фоторелени тушунтиринг? 8.Вакт релесини изохланг?

9.Электрон вакт релесини тушунтиринг? 10. Геркон нима?

Мавзу-6: ***КУЧЛАНИШ СТАБИЛИЗАТОРЛАРИ***

Режа; 1.Умумий тушунчалар.
2.Параметрик стабилизаторлар.
3.Компенсацион стабилизаторлар.

1.Умумий тушунчалар.

Стабилизатор бу шундай элементки, у автоматик равишда у ёки бу параметрни ўзгармас қилиб ушлаб туради. Автоматика системаларида асосан кучланиш стабиллаштирилади.

Юклама каршилигининг ва тармоқ кучланиши маълум чегарада ўзгартирганда юкламадаги кучланишни берилган аниқликда ушлаб турувчи қурилмага кучланиш стабилизатори – деб аталади.

$$K = \frac{\frac{\Delta U_{кир}}{U_{кирр\ ном}}}{\frac{\Delta U_{чик}}{U_{чик\ ном}}}$$ бунда $\Delta U_{кир} = U_{кир\ мах} \cdot U_{кир\ мин}$;

$\Delta U_{чик} = U_{чик\ мах} \cdot U_{чик\ мин}$ бу ерда $U_{кир}$, $U_{чик}$-стабилизаторни киришдаги ва чиқишдаги номинал кучланишлари. $U_{чик\ мах}$ $U_{кир\ мах}$-максимал ва минимал кучланишлар.

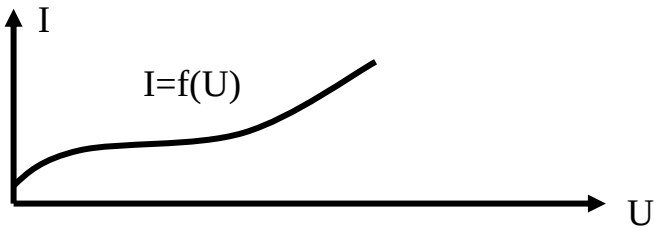
Стабилизаторлар ишлаш принципи буйича икки хил бўлади.

1.Параметрик; 2.Компенсацион;

2.Параметрик стабилизаторлар.

Параметрик стабилизаторлар тузишда ночизиқли статик ҳарактеристикали элементлардан фойдаланилади. Бундай стабилизаторлар хам ўзгармас, хам ўзгарувчан ток занжирида ишлай олади. Ночиқли характеристикали элементларга актив ночизиқли қаршиликлар; бареттерлар, термисторлар, стабиловольтлар, ярим ўтказгичли диод стабилизаторлар, яримўтказгичли термоқаршиликлар ва реактив ночизиқли қаршиликлар, тўйинган ферромагнит ўзакли дросселлар хамда ночизиқ диэлектрикли конденсаторлар (вариконда лар) киради.

Бареттер – ичига водород тўлғазилиб тоза темирдан сим жойлаштирилган шиша идишдир. Улар асосан токни стабиллаш учун ишлатилади. Бареттерни вольт-ампер характеристикаси 14-расмда кўрсатилган.

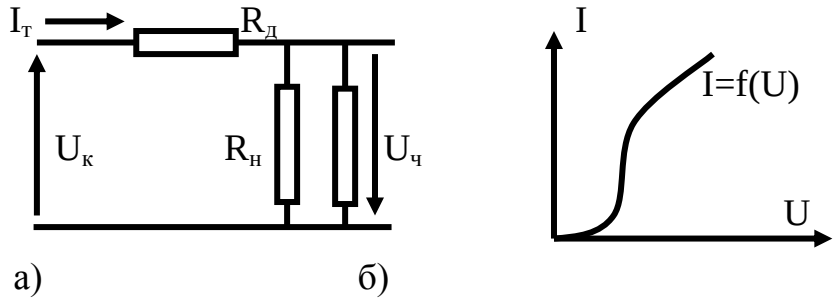


14-расм. Бареттерни вольт-ампер характеристикаси.

Актив ночизиқли қаршиликли бўлган яримўтказгичли терморе зисторлар асосан кучланиш стабилизаторлари тузишда ишлатилади.

Стабилловольт-биқсима разрядли лампа хисобланиб катта ўлчамли совуқ электроддан иборат.

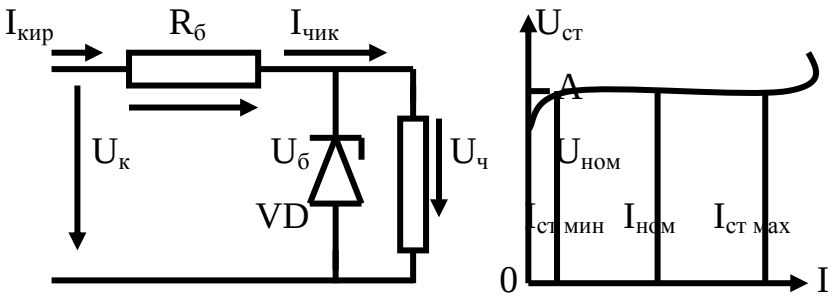
Ярим ўтказгичли диод – стабилизаторлар германийли ёки кремнийли диод демакдир. Стабиловольт ва диод – стабилизаторларни уланишлари, вольт-ампер характеристикалари 15-расм а) б) да келтирилган.



15-расм. Стабиловольт ва диод-стабилизаторни схемаси а) ва вольт -ампер характеристикаси б).

Чиқиш кучланишини стабилизацияси кириш кучланиши $U_к$ ва юклама каршилиги $R_н$ ўзгарганда содир бўлади. Чиқиш кучланишини хар қандай ортиши $I_т$ токини кўпайишига олиб келади, лекин кириш кучланишини ортиши $R_д$ қўшимча қаршиликда сўнади, яъни $\Delta U_к = R_д + \Delta I_m$ стабиллаш даражаси 0,1%дан ортмайди.

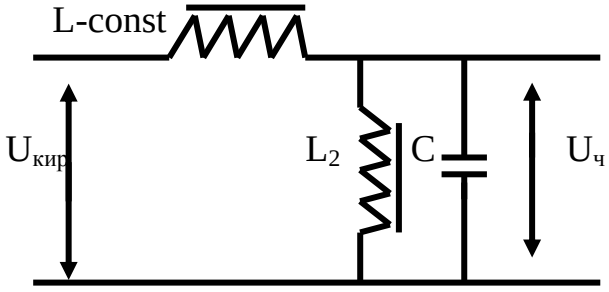
Параметрик ўзгармас ток стабилизаторида стабилловчи звено бўлиб ночизиқли элемент – стабилитрон хисобланади. Оддий параметрик кучланиш стабилизатори кремнийли стабилитрон асосида тузилади (16-расм.а), уни вольт-ампер характеристикаси (16-расм.б) да кўрсатилган



16-расм. а) Стабилизатор схемаси ва б) уни вольт-ампер характеристикаси.

Мободо ишчи нуқта А $(U_{ном}\ I_{ном})$ ишчи участкани ўртасида $(I_{ст\ мин}\ I_{ст\ мах})$ деб олсак стабилитрондаги кучланиш $U_{чик}$ стабилитрондаги токнинг ўзгариш чегараси, яъни $\Delta I_{ст} = I_{ст\ мах} \cdot I_{ном}$ да деярли ўзгармайди.

Параметрик кучланиш стабилизаторларини стабилизация коэффиценти деярли кўп эмас ва 20÷50 атрофида бўлади. Келтирилган стабилизаторларни афзаллиги - уларни соддалигидир. Амалда кўпроқ феррорезонансли стабилизаторлар учрайди (17-расм). Реактив чизиқли элементлар асосида тузилган стабилизаторлар фақат ўзгарувчан кучланиш ва токни стабиллаш учун ишлатилади. Уларни ФИКи юқори, аммо уларни ишлаши частотага боғлиқ.

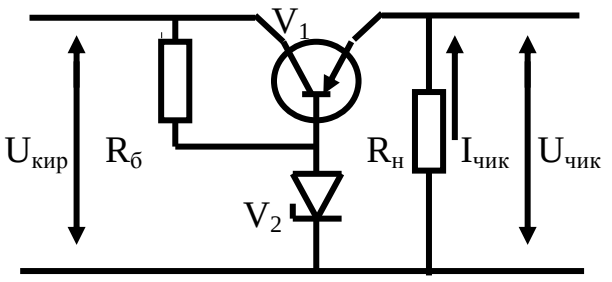


17-расм. Феррорезонансли стабилизатор.

Бундай стабилизаторларда ўзгармас чиқиш кучланишини ушлаб туриш дроссель L_1 ўзгармас индуктивликда тўйинмаган режимда ишлашига асосланган. Шунинг учун дроссель L_2 даги кучланишни кўтарилиши токни кескин ортишига олиб келади ва буни натижасида дроссель L_1 даги кучланиш тушуви ортади. Дроссель L_2 ни тармоқдан оладиган оз токларда тўйинишига эришиш учун унга параллел қилиб конденсатор С уланади.

3.Конденсацион стабилизаторлар.

Бу стабилизаторда, лампалар ва ярим ўтказгичлар асосида тузилади (18-расм).



18-расм. Транзисторли стабилизатор.

Стабилизатор кучайтириувчи орган–триод V_1 ва ўлчов органи–диод V_2 дан тузилган. Резистор манфий тескари боғланиш вазифасини бажаради. Кириш кучланиши $U_{кир}$ ўзгарганда триод V_1 чиқиш кучланиши $U_{чик}$ ни ўзгаришига халақит беради. Мободо $U_{чик}$ ортса диод V_2 орқали ток кўпаяди, бу холат $R_б$ резисторда кучланишни ортишига ва натижада V_1 триодни қисман ёпилишига ва ундаги кучланиш тушувини ортишига сабаб бўлади. Бу холат стабилизатордаги чиқиш кучланишини ортиб кетишига халақит беради. Чиқиш кучланишини қиймати амалда V_2 стабилизатордаги тескари кучланишга тенг.

Назорат саволлари.

1.Стабилизатор нима? 2.Уни ишлаш принципини ёритинг?

3.Стабилизаторни қандай турлари бор? 4.Компенсацион стабилизаторни изохланг?

5.Параметрик стабилизаторни тушунтиринг?

6.Стабилизация коэффиценти қандай хисобланади?

Мавзу-7; ***АВТОМАТИКАНИНГ ТОПШИРИШ ВА ТАҚҚОСЛАШ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.***

Режа; 1.Умумий тушунчалар.

2.Электрик, электромеханик, гидравлик ва пневматик топшириш ва таққослаш қурилмалари.

3.Аналогли, рақамли топшириш ва таққослаш қурилмалари.

1.Умумий тушунчалар.

Технологик жараёнларни автоматлаштириш учун автоматик бошқариш системаларидан назорат қилинаётган параметрларни бир хил ушлаб туриш, (стабиллаштирувчи система) ёки аввалдан берилган топшириқ бўйича параметрларни ўзгартириш (дастурловчи системалар), ёки киришда аввалдан маълум бўлмаган ўзгарувчига боғлиқ холда параметрларни бошқариш (издан борувчи система) талаб қилинади. Кўрсатиб ўтилган системаларда бошқарувчи буйруқларни ишлаб чиқиш учун топшириш ва таққослаш қурилмаларидан фойдаланилади.

Автоматик системаларда топшириш қурилмаларни вазифаси бошқарилувчи миқдорни берилган қийматини ёки уни талаб қилинган ўзгариш қонунини ўрганишдир. Автоматик системаларнинг таққослаш қурилмалари бошқарилувчи миқдорларни хақиқий қийматларини берилган қиймати билан таққослайди ва уларда фарқ бўлган хол ларда хосил бўлган фарқни бартараф қилиш мақсадида бошқариш системасига бирламчи сигнал беради.

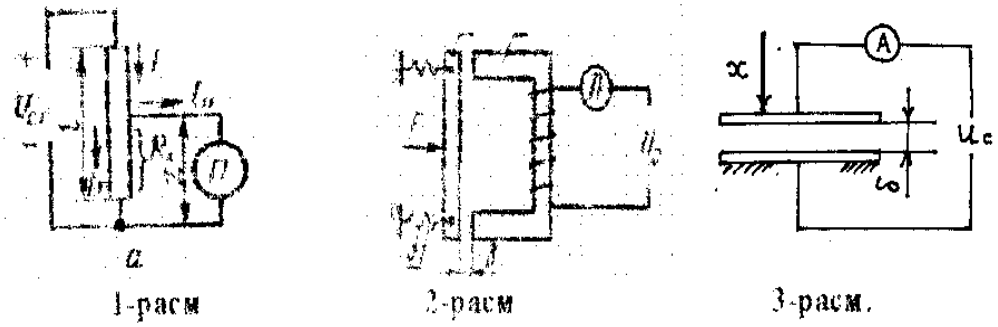
Таққослаш системалари сифатида кўприк схемалардан нуль-индикаторлардан, дифманометрлардан ва ш.ў.лардан фойдаланилади.

Топшириш ва таққослаш қурилмалари датчик сигнали ва топшириш бошқариш сигналини физик табиатига боглиқ холда электрик, электромеханик, гидравлик ва пневматикларга бўлинади.

Ишлаб чиқарилаётган сигналларнинг кўриниши бўйича топшириқ қурилмалари аналогли (узлуксиз ва дискрет) ва рақамлиларга бўлинади. Топшириқ қурилмалари ростлагичлар билан конструктив бирлаштирилган бўлади, топшириқ переключатели эса ростлагични юза панелига ёки масофадан бошқариш щитига чиқариб қўйилади.

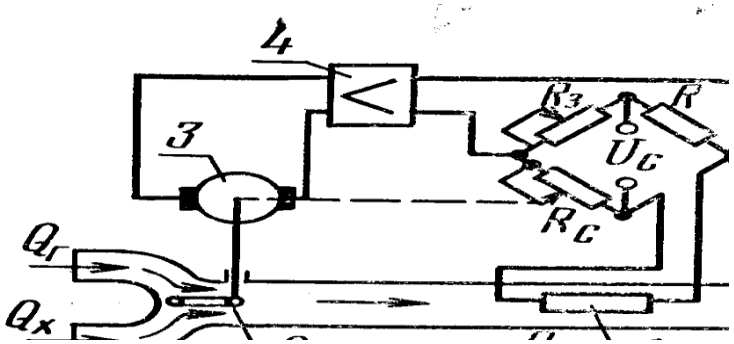
2.Электрик, электромеханик, гидравлик ва пневматик топшириш ва таққослаш қурилмалари.

Узлуксиз таъсир этувчи электрик топшириқ қурилмалари бўлиб ўзгарувчан қаршиликли потенциометрлар (1-расм), қўзгалувчан ўзакли индуктивликлар (2-расм) ёки ўзгарувчан сиғимли конденсаторлар (3-расм) хизмат қилиши мумкин.



19-расм. Электрик топшириш қурилмалари.

Бошқарилувчи миқдорни берилган қиймати потенциометр дастасини жилдириб ёки дастурли қурилма ёрдамида, ғалтак ўзагини ёки конден сатор бўлдагини жилдириб ўрнатилади. Кўпчилик холларда топшириқ қурилмаси кўприкли таққослаш органининг елкаларидан бирига ўрнатиб қўйилади. Бунга мисол қилиб дон қуритиш қурилмаси харо-ратни автоматик ростлаш схемасини олиш мумкин (20-расм).



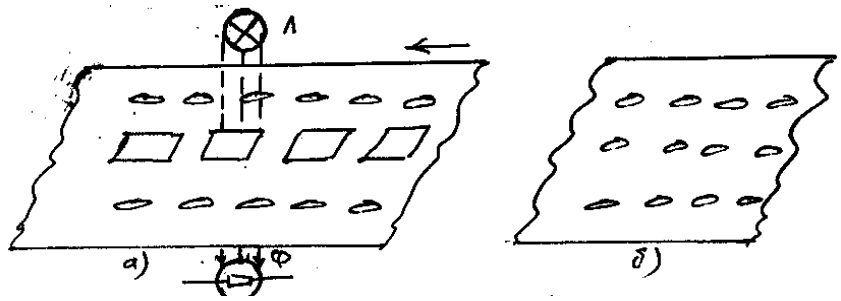
20-расм. Дон қуриткичдаги хаво хароратини автоматик ростлаш схемаси.

1-термодатчик,2-тўсиқ, 3-реверсив ЭД, 4-кучайтиргич.Q_c– со-вуқ хаво, $Q_и$-иссиқ хаво, R_c-топрирish резистори (хароратни берилган миқдорини ўтказувчи резистор).

Бундай топшириш қурилмалари асосан стабилловчи бошқариш системаларида қўлланилади.

Электромеханик топшириш қурилмаларига мисол қилиб дастурли релеларни олиш мумкин. Улар дастурли бошқариш системаларида қўлланилади. Бунда перфолента берилган дастурни таъминловчи хисобланади (21-расм). У ижрочи органни улаш-узиш вақти ва уни давомлилигини белгилашучун хизмат қилади.

Масалан, уланиш вақти давомлилигини ва вақтини, перфорация тешигини узунлигини ва лентани ёриткич ва фоторезистор Ф орасидаги тезлиги (бошқариш сигнали берадиган) билан аниқланади.



21-расм. Топшириш перфолентасига мисол.

а) турли узунликдаги тешиклар билан, б) тешиклар орасидаги турли масофалар билан.

Гидравлик ва пневматик топшириш қурилмаларида берилган миқдор пружиналардаги зўриқишни, тўсиқни ва қопқоқларни холатини, золотникларни бошқарувчи ўтиш кесим юзаларини ўзгартириш орқали бажарилади.

3.Аналогли, рақамли топшириш ва таққослаш қурилмалари.

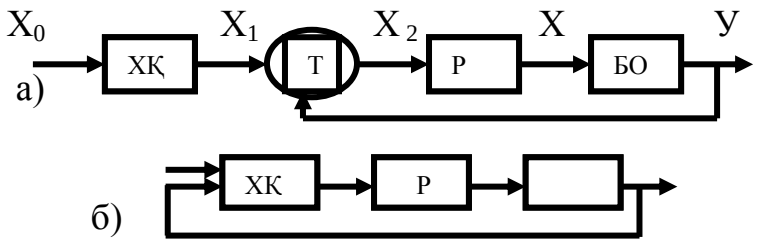
Аналогли ва рақамли топшириш ва таққослаш воситалари сифатида автоматикани хисоблаш қурилмаларидан хам фойдаланса бўлади. Аналогли қурилмаларда математик миқдорлар физик аналоглар (асосан кучланиш) билан амалга оширилади, улар эса узлуксиз ўзгаришлари мумкин. Демак улар узлуксиз қурилмалар хисобланиб, уларда математик миқдорлар билан хисоблар физик миқдорлар орқали хисоблаш билан алмаштирилади.

Рақамли қурилмаларда математик миқдорлар қурилма элементлари холатини маълдум комбинациялашган рақамлар кўринишида ифодалайди. Рақамли қурилмалар мураккаброқ бўлиб аналогли қурил маларга нисбатан кам хатога йўл қўяди. Аналогли механизмга логарифмик линейкани мисол қилиб олиш мумкин, рақамли қурилмага эса арифмометрни мисол қилиш мумкин.

Автоматикада асосан аналогли хисоблаш қурилмалардан фойдаланилади. Бундай холларда хисоблаш қурилмаси *ХК* топшириш элементи вазифасини бажаради ва у таққослаш органи *ТО* га уланади (22-расм, а).

Бундай схема бўйича турли дастурли бошқариш схемалари иш лайди ва бунда хисоблаш қурилмаси *ХК* дастур асосида бошқариш объекти *БО* да парамерт *У* ни бошқариш сигналини ишлаб чиқаради.

Бошқа холларда хисоблаш қурилмаси таққослаш органи вазифасини бажаради (22-расм б). Бу ерда у X_1-*У* фарқини хисоблайди, буни асосида ростлагич *Р* бошқариш объекти *БО* га таъсир қилувчи таъсир *Х* ни ишлаб чиқаради.



22-расм. Хисоблаш қурилмаси ХҚ ни автоматик схемаларда уланиш усуллари.
а) топшириш элементи сифатида, б) таққослаш элементи сифатида.

Назорат саволлари.

1.Электрик, электромеханик топшириш ва таққослаш қурилмалари қандай?

2.Гидравлик ва пневматик топшириш ва таққослаш қурилмалари қандай?

3.Аналогли ва рақамли топшириш ва таққослаш қурилмалари нима?

4.Таққослаш қурилмалари сифатида нималардан фойдаланилади?

5.Қандай қурилмалар узлуксиз ўзгаришлари мумкин?

6.Қандай холда хисоблаш қурилмаси бошқариш сигнали чиқаради?

Мавзу-8; ***ИЖРОЧИ ҚУРИЛМАЛАР ВА РОСТЛОВЧИ ОРГАНЛАР***

Режа: 1. Умумий тушунчалар.
2. Электр ижрочи қурилмалар.
3. Пневматик ва гидравлик ижрочи қурилмалар.

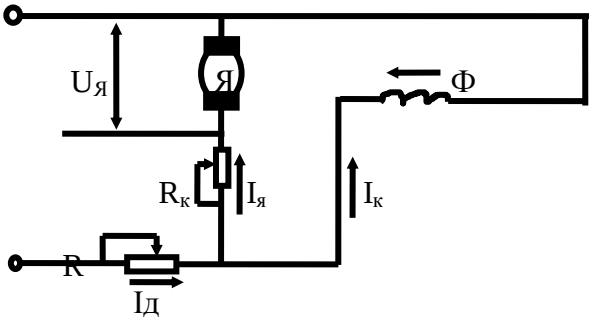
1. Умумий тушунчалар.

Ижрочи қурилмаларни вазифаси-бошқариш сигналларини датчиклардан, мабодо уларни қуввати етарли бўлмаган тақдирда эса кучайтиргичлардан олиб, технологик объектлардаги рост ловчи органлари бўлмиш тутқичлар, қопқоқлар, жумраклар, айланувчи ёпкичлар, тўсиқларга бошқариш қонунига мувофиқ таъсир кўрсатишдир. Қўлланиладиган энергия турига қараб ижрочи қурилмалар ***электрик, механик, пневматик ва гидравлик*** бўлади.

Автоматика системаларида қўлланиладиган ижрочи қурилмаларни кўпинча серво двигатель деб хам аташади. Ижрочи қурилмаларга қўйиладиган асосий талаблар куйидагилар дан иборат: юқори ишончлилик, ишга тушиш тезлигини юқорилиги, фойдали коэффициентини юқори бўлиши, нархининг арзонлиги, ихчамлиги, енгиллиги ва бошқалар.

2. Электр ижрочи қурилмалар.

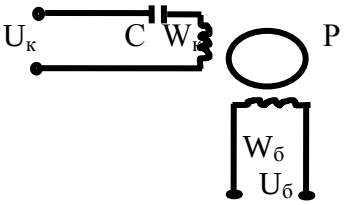
Электр ижрочи қурилмалар ток ва кучланиш микдорий ўзгаришини хамда электр сигнали фазаси ўзгаришини бурилиш, сурилиш ва айланиш каби механик харакатларга айлантиради. Ижрочи электр юритмалар сифатида кичик қувватли ўзгарувчан ёки ўзгармас ток двигателини айланиш частотаси орасидаги богланишни қуйидаги ифодалардан топиш мумкин.$U=E_я+I_я(R_я+R_к+R)$ бунда $E_я=C_e \cdot n \cdot Ф$ бўлгани учун $U=Cеп \cdot Ф+I_я(R_я+R_к+R)$ Двигателнинг айланиш тезлиги $n=U-I_я(R_я+R_к+R)/C_eФ$ бўлади. Двигател валида момент $M=C_м \cdot I_z \cdot Ф$ бўлса, $n=U/CФ-M(R_я+R_к+R)/C_e \cdot C_м \cdot Ф^2$, мин$^{-1}$ бўлади. Бунда, $U_я$–якор клеммаларидаги кучланиш; $Ф$-магнит оқим; R,$R_к$-қаршиликлар; $I_к$-қўзгатиш токи.



23-расм. Параллел қўзгатишли ўзгармас ток двигатели.

Ўзгармас ток двигателларни асосий камчилиги уларда контакт чўткаси борлиги ва ўзгармас ток манбаасини талаб қилинишидир.

Автоматик системаларда магнитланмайдиган роторли асинхрон двигателлар купроқ қўлланилади (24-расм) Уларнинг афзалликлари: момент инерционлиги кам, чўткаси йўқ, тескарига айлантириш учун қулай, юриши равон ва шовқинсиз, айланиш тезлиги кучланишга пропорционал. Ротори стакан кўринишида.



24-расм. Стакансимон алюминий роторли асинхрон двигателни принципиал схемаси.

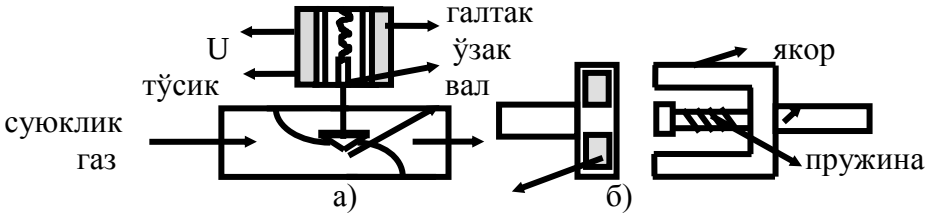
Двигатель роторини айланиши статор чулгамида хосил бўладиган айланувчи магнит майдон билан алюминий стакан деворида хосил бўладиган уюрма токнинг ўзаро таъсири натижасида вужудга келади.

Статор чулгамларидан бири бошқарувчи сигнал чулгами *($W_б$),* иккинчиси эса ўзгарувчан ток манбаига уланадиган қўзгатиш чулғами *($W_к$)* хисобланади. Қузгатиш чулғами занжиридаги кон денсатор С, унда хосил бўладиган магнит майдоннинг бошқарувчи чулгами *($W_б$)* нинг магнит майдонига нисбатан 90^oга якин фаза силжишига эга бўлган иккита пульсацияланувчи магнит оқимларининг вектор йигиндиси айланувчи магнит майдонини хосил қилади.

Стакан деворларида хосил бўладиган уюрма ва унга таъсир қиладиган айланувчи магнит май дон роторни айлантиради, шунда двигатель валига механик богланган бошқарилувчи орган-ростлаш органи хам айланади. Ротор валида вужудга келадиган айлантирувчи момент, бошқарувчи сигнал амплитудасига мувофиқ ўзгаради.

Электромагнит ижрочи қурилмаларни вазифаси механик, пневматик ва гидравлик системаларда энергия ёки масса оқимини бошқаришдир. Улар 2 хил бўлади: сурилувчи электро магнитли клапан ва электромагнитли сирпанувчи муфта. Электромагнитли юритмалар электро двигателларга қараганда анча арзон, ишлаши ишончли ва ишга тушиш тезлиги юқоридир.

Тортувчи электрмагнит (25.а-расм)га ёки суюқлик оқаётган қувурдаги ростловчи органни бошқарувчи органни сигналига мувофиқ очиб-ёпиб туриш вазифасини бажаради.

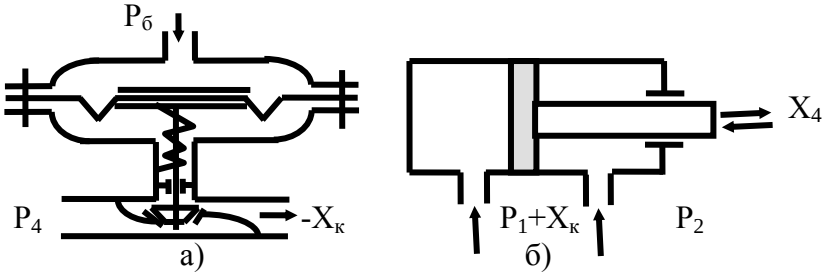


25-расм. Электромагнитли ижрочи қурилмалар. а-электромагнитли -тусиқ; б-электромагнитли муфта.

Электромагнитли муфта (25.б-расм) ишчи механизмларни ишга тушириш, тухтатиш ва уларни тезлигини ўзгартириш учун хизмат қилади. Муфтани етакчи валида магнит майдон хосил қиладиган чулгам жойлашган. Чулгамга халқа ва чуткалар орқали кучланиш берилади. Муфтанинг етакланадиган томони якор ишчи механизм валига механик уланган. У вал ўки йуналишида унга ёки чапга сурилиши мумкин. Электромагнит чулғамида ток бўлмаса, якорни пружина чап томондан суради, натижада ишчи механизмининг вали айланмай қолади. Электромагнит чулгамидан ток ўтганда, хосил бўлган магнит майдон кучи пружинани эластиклик кучини енгади ва якорь муфтанинг етакчи ярим палласига келиб ёпишади, технологик машина вали етакчи вал билан бирга айлана бошлайди. Чулғамдан ўтадиган ток миқдорига қараб ишчи механизм тезлигини ростлаш мумкин бўлади. Бундай муфталар серияси саноатда кўплаб ишлаб чиқарилмокда. Улар 24 ва 100 вольтли ўзгармас ток манбаига уланади ва 5-22 Вт қувват олади. Уланиш вақти 20-40 мс, узилиш вакти эса 15...30 мс ни ташкил қилади.

3. Пневматик ва гидравлик ижрочи курилмалар.

Пневматик ва гидравлик ижрочи курилмалар автоматик системалардаги ростлаш органларини хаво ёки суюклик босимини ўзгаришига мувофиқ ишга тушириш учун хизмат қилади. Шунигдек, улар хаво ёки суюқлик босими ўзгаришини электр сигналига айлантириб, масофага узатиш функцияларини хам бажаради. Пневматик ижрочи қурилмалар мембранали ва поршенли бўлади



26- расм. Пнематик ижрочи қурилмалар. а) мембранали, б) поршенли.
Гидравлик ижрочи қурилмалар хам пневматик ижрочи қурилмалар каби ишлайди.

Назорат саволлари.

1. Ижрочи қурилмалар вазифасини айтинг? 2. Ижрочи қурилмаларни қандай турлари мавжуд?

3. Электр ижрочи қурилмани тушунтиринг? 4. Электромагнит ижрочи курилмани изохланг?

5. Магнитлашмайдиган роторли двигателини тушунтиринг?

Мавзу-9: ***АВТОМАТИК СИСТЕМАЛАРНИ ТУРКУМЛАНИШИ***

Режа:1. Автоматик системаларни функциялаш алгоритми бўйича туркумланиши.

2. АСни бошқариш алгоритми характери бўйича туркумланиши.

3.АСларни мувозанат режимдаги хусусиятлари бўйича туркумланиши.

1. Автоматик системаларни функциялаш алгоритми бўйича туркумланиши.

Автоматик системалар функциялаш алгоритми бўйича 3-турга бўлинади: *стабилланувчи, дастурли, издан борувчи***.**

*Стабилланувчи***,** системаларда функциялаш алгоритми бошқарилувчи миқдорни бир хил ушлаб туриш кўрсатмаларига эга бўлади. Стабилланувчи система статик режимда қуйидаги тенглама билан ифодаланади.

$Y=C+\Delta(x)$, бунда $У$-бошқарилувчи микдор; C-ўзгармас бўлиб, у кўрсатилган миқдорга тенг, $\Delta(x)$- бошқарилувчи миқдорни четга чиқиши, яъни статик хато, у кириш таъсири X га боглик. Четга чиқиши микдорини бахолаш учун нотекислик коэффиценти (даражаси)дан фойдаланилади

$\delta = \frac{У_{max} - У_{min}}{У_н}$ статизм коэффиценти эса $K_{cT} = \frac{У_1 - У_2}{У'} : \frac{X_1 - X_2}{X}$,

бунда $X_н$, $У_н$ – кириш ва чиқиш микдорини номинал қийматлари;

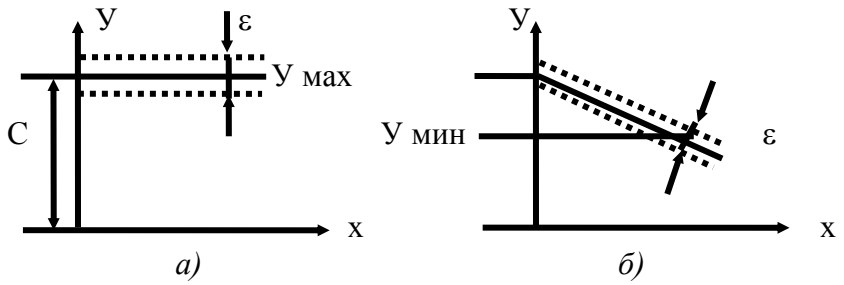
$У_1$, $У_2$ - X_1 ва X_2 – кириш катталикларига боглиқ бўлган чиқиш катталикларини номинал қийматлари.

Мободо барча бошқариш занжирларида $\delta=0$ ва $k_{ст}=0$ бўлса бошқариш *астатик*, автоматик система эса *астатик система* деб аталади.

Астатик бошқаришда $\Delta(x)=0$, яъни бошқарилувчи катталик объектини иш режимидан қатъий назар ўзгармас миқдорни сақлаб туради. Аммо астатик системалар тебранишларга мойил. Шунинг учун талаб қилинган мувозанатни сақлаб қолиш учун ёрдамчи қурилмалар керак бўлади.

Статик бошқаришда эса $\Delta(x)=0$, бу бошқариш сифатини бирмунча ёмонлаш тиради. Лекин статик системалар ўтиш (динамик) режимларида мувозанатли холатни сақлаб қолади. Улар астатик бошқаришга нисбатан кўпроқ қўлланилади, чунки ишлаб чиқаришда маълум даражада бошқарилувчи катталикларни қисман нотекисликлари рухсат этилади. Бундан ташқари статик системалар астатик системаларга нисбатан бирмунча соддадирлар.

Астатик ва статик бошқаришларни характеристикалари 27-расм, *а* ва *б* чизмаларда кўрсатилган.



а) *б)*

27-расм. Астатик *(а)* ва статик *(б)* ростлаш характеристикалари.

Системаси носезгирлигини хисобга олган холда бошқариш характеристикалари шундай ифодаланади: $Y=C+\Delta(x)\pm\varepsilon C$ бунда ε - автоматик системани носезгирлиги.

Дастурли автоматик системаларда функциялаш алгоритми бошқарилувчи катталикни олдиндан берилган функция бўйича ўзгартириш топшириқларига эга бўлади. Бунга мисол қилиб иссиқхона ёки паррандахоналардаги қўшимча ёритиш ва нурлантириш системаларини олиш мумкин. Бунда буйруқ махсус дастурли қурилмалардан олинади.

Издан борувчи автоматик системаларда функциялаш алгоритми олдиндан маълум бўлмаган киришдаги ўзгарувчан катталикка боглик, холда бошқарилувчи миқдорни ўзгартирадиган кўрсатмага эга. Бунга мисол қилиб харакатланувчи қишлоқ хўжалик машиналарини автоматик бошқариш системасини олиш мумкин. Масалан, трактorни бошқариш аввалдан қазиб қўйилган ариқча йўналишини ўзгаришига боглиқ холда маркер ёрдамида амалга оширилади.

2. Автоматик системани бошқариш алгоритми характери бўйича турланиши.

Бошқариш алгоритмини характери бўйича автоматик системалар бир неча кўринишларга бўлинади.

Очик занжирли таъсирли автоматик системаларда бошқарувчи қурилмаларни кириш таъсирларига ташқи таъсирлар киради. Бошқача килиб айтганда, бу шундай автоматик системаки, унда бу таъсирга реакция таъсири таъсир курсатмайди. Бундай системалар мустақил холда юқори аниқликда бошқарилувчи катталикларни берилган миқдорини ушлаб тура олмайди.

Амалда ёпиқ занжирли таъсирли автоматик системалар кўпроқ қўлланилади, чунки уларда бошқарувчи қурилмалар учун кириш таъсирларига хам ташқи, хам назоратдаги бошқарилувчи объектлардан олинаётган таъсирлар киради.

3. Автоматик системаларни мувозанат режимдаги хусусиятлари бўйича турланиши.

Автоматик ростлаш системалари *бир контурли* ва *кўп контурли* бўлади. Биринчисида звенолар битта ёпик контур бўйлаб туташган бўлади, иккинчисида эса асосийдан ташқари яна қўшимча контурлар бўлади.

Оддий холларда АБС ларида битта кириш ва битта чиқиш катталиклари булади. Бундай АБСлар *бир улчамли* ёки “кириш-чиқиш” бошқарувли бир каналли АБСлар деб аталади.

Бир неча кириш ва чиқиш миқдорларига эга бўлган системалар *кўп ўлчамли* деб аталади. Масалан, иссиқлик двигателида киритилаётган ёнилги аралашмасини кўпайиши двигатель хароратини ва ўки тезлигини оширади, ўзгарувчан ток генератори ўқини айланиш тезлиги эса частота ва кучланишга таъсир кўрсатади.

Узлуксиз (пропорционал) ростлаш системалари шу билан изохланадики, ростлаш жараёнида автоматик система чиқишидаги сигнал *У* вақт бўйича узлуксиз функция хисобланади ва у киришдаги таъсир этувчи миқдор *Х* га пропорционал бўлади. Бундай системаларда сезгир элемент ва ижрочи механизм орасида доимий богланиш мавжуд бўлади.

Узлуксиз созлаш принципи бўйича трактор двигателлари тезлигини ростловчи ростлагичлар, дон йигувчи комбайнлар ишчи органлари юкламасини ростловчи ростлагичлар ишлайди.

Узлукли ростлаш системаларида ростланувчи параметрларни узлуксиз ўзгариши ростланувчи объектга ростлагични погонали таъсири остида амалга оширилади.

Узлукли системалар релели ва импульсли бўлади. Релели элементлар қўлланилганда система икки холатдан бирини эгаллайди “узилган” ёки “уланган”.

Бир холатдан иккинчи холатга ўтиш ростланувчи параметрни ўзгариши бўйича сакраб бажарилади.

Системада импульс қурилмаси бўлган холларда узлуксиз кириш таъсирлари қисқа вақтли қатор импульсларга айлантирилади.

Адаптив (ўз-ўзидан мослашувчи) АРСлар ўзгарувчан иш шароитларига автоматик равишда мослашадилар. Бунда ростлагич доимо ростланувчи параметр ни ўта аниқ миқдорини автоматик равишда ўзи топади.

Бундай ўз-ўзидан мослашувчи системаларда қўл билан ростлаш механизми ўрнига экстремал режимни истаб топадиган механизм ўрнатилади. Бошқа холларда улар оддий АРСлардан фарқ қилмайди.

Автоматик ростлаш системалари *чизиқли* ва *ночизиқли* бўлади.

Чизиқли системаларда барча звенолар оддий чизиқли диференциал тенгламалар билан ифодаланади.

Ночизиқли системаларда звенолар системасини бир ёки бирнеча ташкил этувчилари ночизиқли тенгламалар билан ифодаланади. Бундай системани таъсири чизиқли диференциал тенгламалар билан ифодалана олмайди.

Назарий жихатдан ўта пропорционал чизикли богланишли элемент мавжуд эмас. Лекин амалда системадаги мавжуд ночизиқликларни уларни ахамиятсизли гидан хисобга олмаса хам бўлади. Яна хакикий иш шароитидан келиб чиқиб уларни чизиқли богланишлар билан алмаштириш мумкин (линеаризация қилиш), айниқса ростланувчи катталикни мувозанат холатидан нисбатан оз четга чиқишида.

Линеаризация усулини узлуксиз автоматик ростлаш системалари учунгина қўллаш мумкин. Релели системалар доимо ночизиқли хисобланади ва улар линеаризация килиниши мумкин эмас.

Назорат саволлари.

1. Стабилланувчи АСларни, астатик системани изохланг?
2. Дастурли автоматик системаларни тушунтиринг?
3. Издан борувчи автоматик системаларни тушунтиринг?
4. Очиқ занжирли таъсирли автоматик системани тушунтиринг?
5. Ёпиқ занжирли таъсирли автоматик системани тушунтиринг?
6. Бир контурли ва куп контурли автоматик системаларни тушунтиринг?
7. Бир ўлчамли ва кўп ўлчамли АБС ларни тушунтиринг?
8. Узлукли ва узлуксиз ростлаш системаларини тушунтиринг?
9. Ўз-ўзидан мослашувчи АРСни тушунтиринг?
10. Чизиқли ва ночизиқли АРСларни тушунтиринг?

Мавзу-10: ***АБС ВА УНИНГ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ.***

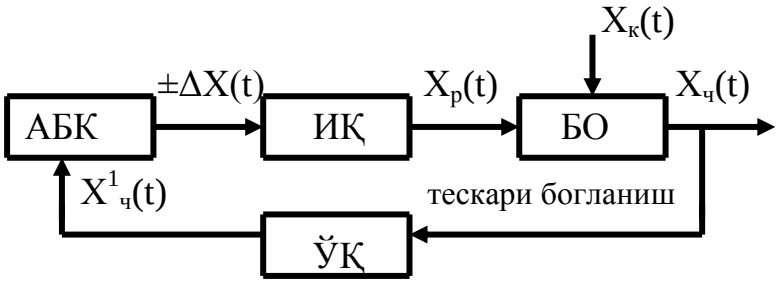
Режа: 1.АБСни функционал схемаси.

2.Автоматика элементларини математик ифодалаш.

3.АБСни математик ифодалаш.

1.АБСни функционал схемаси.

Маълумки автоматик системалар тузилиши жихатидан айрим-айрим функционал элементлардан ташкил топган бўлади. Ушбу элементларнинг белгиланган мақсадни бажариш учун хизмат қиладиган ва ўзаро маълум тартибда богланган система схемаси автоматик системанинг *функционал схемаси* – деб аталади. Хар қандай берк занжирни АБСнинг типик функционал схемаси бошқарилувчи объект *(БО)*дан, автоматик бошқариш қурилмаси *(АБК)* – ростлагичдан, ўлчов қурилмаси *(ЎҚ),* ижрочи қурилма *(ИҚ)*лардан ташкил топган бўлади.



28-расм. АБСни типик функционал схемаси.

Маълумки, ростланувчи параметр $X_ч(t)$ нинг ўзгариши ташқи таъсирлар $X_к(t)$ га ва асосан объект юкламасининг ўзгаришига боглиқ бўлади. Масалан, қуритиш шкафидаги харорат унга кираётган махсулот одими, массаси ва намлигининг ўзгаришига боглиқ бўлади. Бунда ростлагич (АБК) шкаф хароратини ростлаб туриши учун унга манбаадан келаётган иссиқ хаво одимини шкаф хароратини ўзгаришига мувофиқ ўзгартириб туриш функциясини бажаради. Ростловчи орган (тиқиқ, тусиқ, вентиль, реостат) сурилгичлари ижрочи элементлар (ЭД, электромагнит, гидро ва пневмо юритмалар) таъсирида ростлагични ростлаш қонуни $X_р(t)$ га муофиқ ишлайди.

2.Автоматика элементларини математик ифодалаш.

Автоматика элементлари ва системаларининг статик хамда динамик иш тарзларини тахлил килиш учун купинча элемент ёки системанинг тузилиш схемаси, мантиқий схемалар, график ва жадваллар асосида, математик ифодалар,

богланишлар, яъни дифференциал тенгламалар асосида текшириш усулларидан фойдаланилади. Бу усулларнинг хар бири ўзига хос афзаллик ва камчиликларга эга.

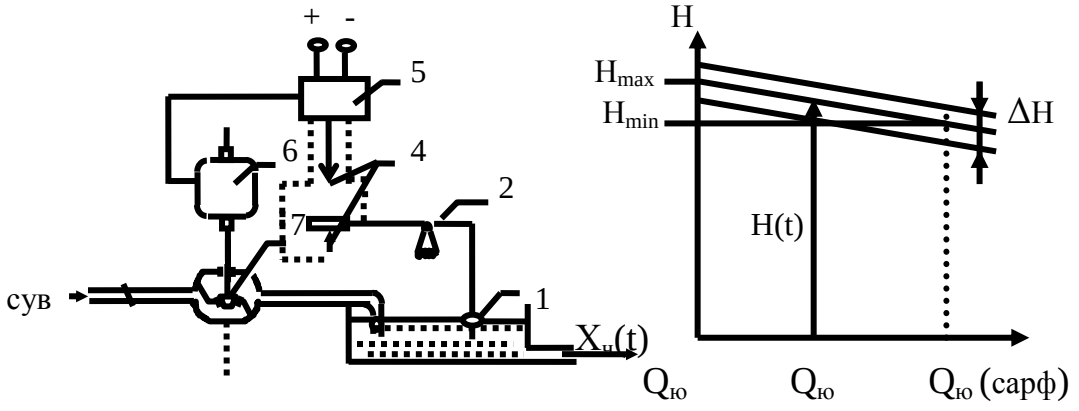
Элементларни дифференциал тенгламалар куринишида ифодалаш ўзининг статик ва динамик холатларидан богланишларининг умумийлиги билан бошқа усуллардан фарқланади.

Бу усул автоматик ростлаш (бошқариш) системасини тузишда, тахлил қилиш энг қулай шароитларда ишлаш масалаларини хал қилишда кенг қўлланилади. Математик модель ЭВМ лардан кенг фойдаланишни таъминлайди. Автоматика элементларини математик ифодалаш мавжуд физик қонунларига асосланади.

3.АРС ни математик ифодалаш.

АРСнинг математик ифодаси унинг функционал схемаси ва ундаги хар бир функционал элементнинг математик ифодалар асосида тузилади. Статик АРСни ва унинг элементларини қуйидагича ифодалаймиз.

1) объект суюқлик идиши $T_0\frac{dX_ч(t)}{dt} + X_ч(t) = k_Р X_Р(t)$, бунда; $X_ч(t)$ – ёки $H(t)$ – сув сатхи баландлигининг ўзгариши; $X_р(t)$ – РО тўсигининг сурилиши;



29-расм. Статик АРСга мисол: а – тузилиш схемаси; б – статик тавсиф графиклари.

2) ижрочи элемент *ИЭ* – ричаг тизими: $X_р(t)=k_{ИЭ}\Delta X(t)$,

3) таккослаш элементи: $\pm\Delta X(t)=X_б - X_ч(t)$, бунда; $X_б$ ёки $H_б$ сув сатхи баландлигининг берилган миқдори,

4) сезгич: $X^1_ч(t)=k_c\ X_ч(t)$, бунда; $K_c=1$ деб қабул қилинса, $X^1_ч(t)= X_ч(t)$ бўлади. Қалқигичнинг суюқликдаги харакати билан боглиқ бўлган инерционлиги хисобга олинмайди.

АРСнинг юқоридаги ижрочи қурилмаси электр юриткич билан алмаштирилса, АРС астатик системага айланади. Шунда *ИЭ* 1- даражали дифференциал тенглама билан ифодаланади. Бундай астатик системани қуйидаги тенгламалар системаси орқали ифодалаш мумкин: объект тенгламаси $T_0\frac{dX_ч(t)}{dt}+X_ч(t)=K_P X_P(t)$, ижрочи элемент тенгламаси: $T_0\frac{dX_ч(t)}{dt}+X_ч(t)=K_P\Delta X_P(t)$, таққослаш элементи тенгламаси $\Delta X(t)=X_б - X_ч(t)$. АРСнинг дифференциал тенгламаси 2-тартибли бўлади: $T_o T_{ИЭ}\frac{d^2X_ч(t)}{dt^2}+(T_0+T_{ИЭ})\frac{dX_ч(t)}{dt}+(1+K_P K_{ИЭ})X_ч(t)=K_{ИЭ}K_P X_0(t)$ Объект 2- тартибли дифференциал тенглама билан ифодаланса, АРС 3- тартибли тенглама билан ифодаланади. Сезгичнинг инерционлиги хисобга олиниб, уни 1- тартибли тенглама билан ифодаланса, АРСнинг тенгламаси 4- тартибли бўлади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, АРСни ростлаш жараёни қанча юқори аниқликларда ўтиши талаб қилинса, уни ифодалайдиган дифференциал тенглама хам шунча юқори тартибли бўлади. Бундан ташқари, АРС нинг мураккаблиги хам уни ифодалайдиган дифференциал тенгламани тартибини оширади.

Назорат саволлари.

1.Функционал схема нима?
2.АБСга кириш ва чиқиш сигналлари нима?
3.АБСни математик ифодалашни изохланг?
4.АРСнинг дифференциал тенгламаси нима?
5.Статик ва динамик холатлар умумийлиги қандай ифодаланади?
6.ИЭни АРС даги математик ифодаси қандай?

Мавзу-11 ***ТИПАВИЙ БОШҚАРИЛУВЧИ ЖАРАЁНЛАР ВА ТЕХНИК ОБЪЕКТЛАРНИ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАРИ.***

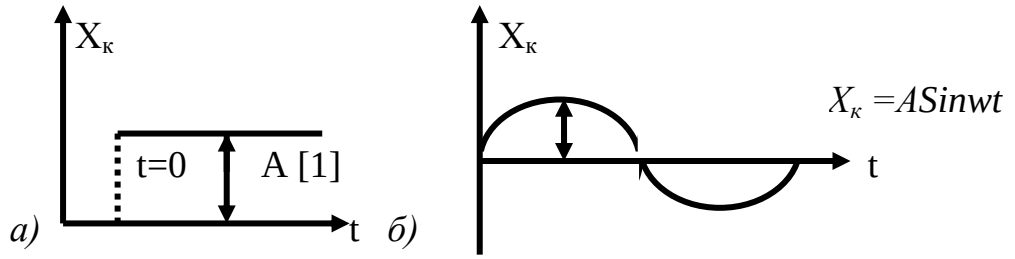
Режа: 1.Динамик бўгинларни асосий турлари.

2.Динамик бўгинларни дифференциал тенгламалари.

1. Динамик бугинларни асосий турлари.

Автоматика элементлари ўзларини бажарадиган вазифалари (ростлаш ва бошқариш объектлари, сезгичлар ўлчаш элементлари, сигнал кучайтиргичлар, ижрочи элемент ва х.к.) бўйича фарқланишдан ташқари, динамик тавсифлари ва уларни ифодалайдиган дифференциал тенгламаларининг турлари бўйича хам фарқланадилар. Уларни *инерциясиз,инерцияли, дифференциалловчи, интегралловчи, сигнал тебрантирувчи,* бўгинлар – деб аталади.

Автоматика элементларини бундай турдаги бўгинларга учун уларга кирувчи сигнал сифатида фақат амплетудаси бирга тенг бўлган сакрашсимон сигнал қабул қилинса, уларни такрорийлик тавсифини графигини олиш учун эса гармоник кирувчи сигналдан фойдаланилади. Уларни куйида 30-расмда келтирилган.



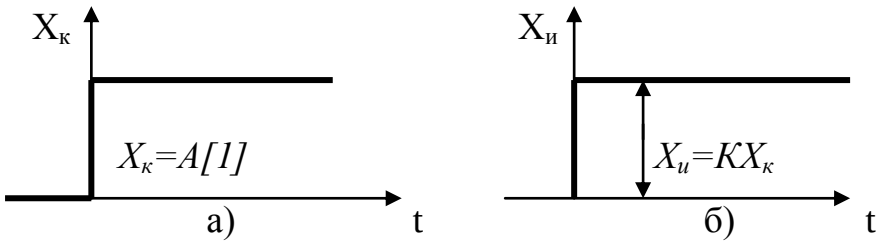
30-расм. Системага таъсир кўрсатувчи (кириувчи) сигнал турлари. а) сакрашсимон сигнал, б) гармоник сигнал.

2. Динамик бугинларни дифференциал тенгламалари.

Инерциясиз бўгин. Бу турдаги бўгинга чиқиш миқдори у исталган вақтда кириш миқдори Хга тўгри пропорционал бўлган барча бўгинлар (яримўтказгичли сигнал кучайтиргичлар, потенциометр, ричаг, редуктор ва бошқалар) киради.

Инерциясиз бўгин тенгламаси ***У=КХ.*** Бунда К-узатиш (кучайтириш) коэффиценти.

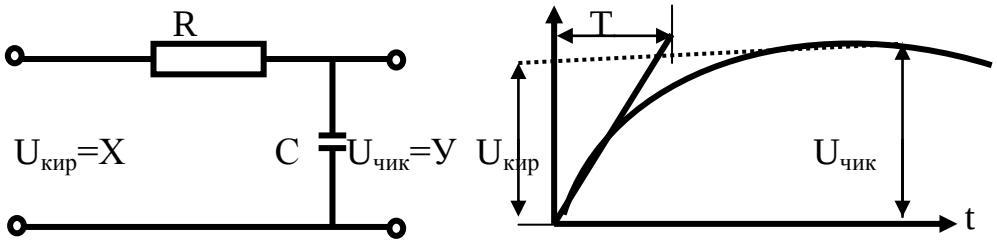
Бу бўгиннинг динамик тенгламаси уни статикавий тенгламасига мос келади.



31-расм. Инерциясиз бўгин тавсифлари. а-бўгинга кирувчи, б-чиқувчи сигнал графиклари.

Апериодик звено. Бундай бўгинларда чиқиш миқдори киришга бирлик кириш киритилганда экспоненциал қонун бўйича (апериодик) ўзгариб, яъни барқарор режимга ўтади. Бундай бугин инерцион, бир сигимли ёки статик бўгин (электр машиналари, магнитли кучайтиргичлар, қурилмаларни бошқариш чулгамлари) деб аталади. (32-расм.)

Бундай бўгинни динамик режимда ифодаловчи дифференциал тенглама қуйидагича ёзилади. $T\frac{dt}{dt} + Y = kX$ бунда k – бўгиннинг кучайтириш коэффиценти. Т – бўгиннинг вақт доимийси.

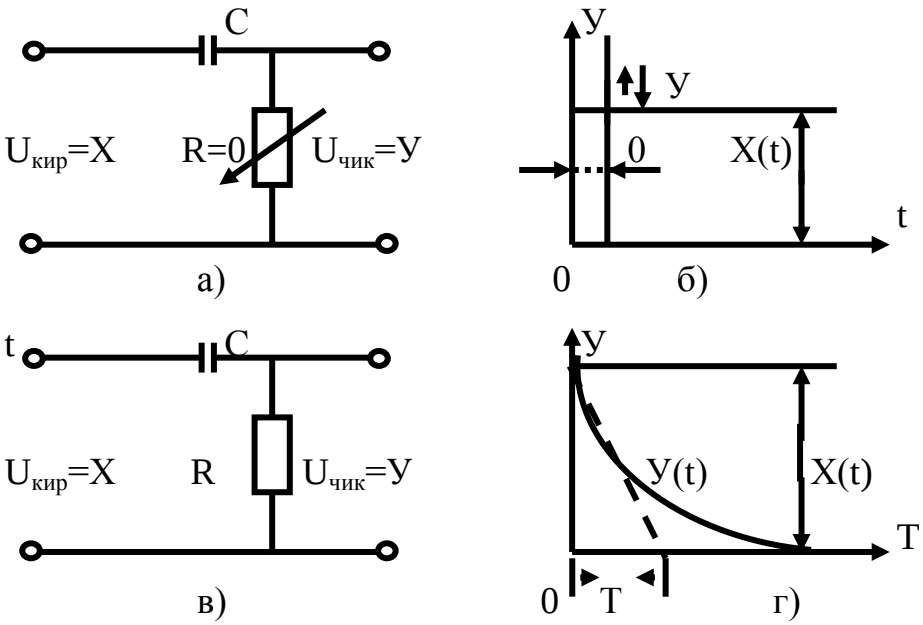


32-расм. Апериодик звено: а- Электр схемаси, б- вакт бўйича тавсифи.

Дифференциалловчи бўгин. Бундай бўгиндан чиқадиган сигнал унга кирувчи сигналнинг ўзгариш тезлигига мутаносиб бўлади. Идеал ва реал дифференциал бўгинлар мавжуд. Идеал дифференциалловчи бўгиннинг тенгламаси $Y = k\frac{dx}{dt}$;

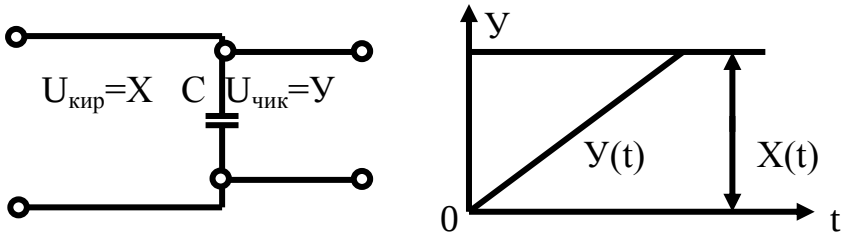
Реал дифференциалловчи бўгиннинг тенгламаси $T\frac{dy}{dt} + Y = kT\frac{dx}{dt}$;

Идеал бўгинни кириш қаршилиги нолга тенг бўлгач бўгин деб (33-расм, а) қараш мумкин. Кириш сигнали погонасимон ўзгарганда бўгинни чиқишида оний чиқиш импульси хосил бўлади. Бундай оний импульс назарий чексиз амплетудага эга бўлади (33-расм,б). Реал дифференциалловчи бўгин одатда R ва С га эга бўлган тўртқутбли кўринишда ясалади (33-расм, в). Уни вақт бўйича тавсифи (33-расм, г) да кўрсатилган.



33-расм. Дифференциалловчи бўгинлар. а-идеал бўгин электрик схемаси, б-вақт бўйича тавсифи, в- реал бўгин электрик схемаси, г- вақт бўйича тавсифи.

Интегралловчи бугин. Бундай бўгинда чиқувчи сигнал бўйича кирувчи сигналнинг вақт бўйича интегралига тенг бўлади (34-расм). Бундай бўгин тенгламаси; $T = \frac{dy}{dt} = kX$ Интегралловчи бўгинга мисол қилиб, нормал годроюриткич, ўзгармас ток электр юритмаларини олиш мумкин.

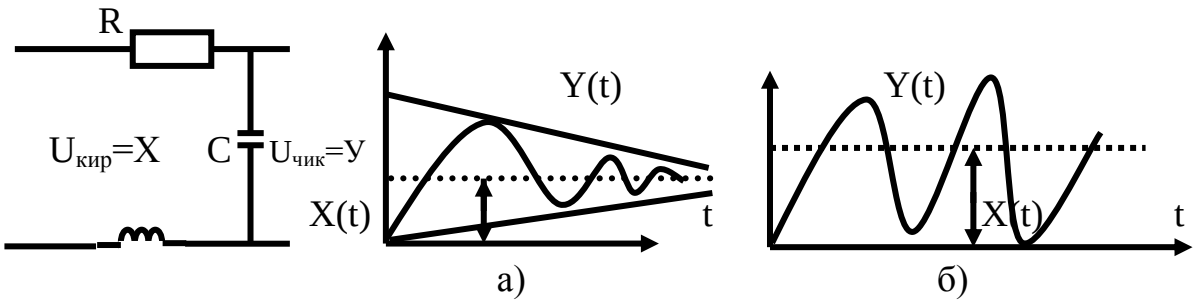


34-расм. Интегралловчи бўгин. а-электрик схемаси, б-вақт бўйича тавсифи.

Тебраниш звеноси. Агарда киришга бирлик таъсир кўрсатилганда чиқиш миқдори гармоник ўткинчи жараён орқали барқарор қийматга эришса, бу бўгин тебраниш бўгини дейилади. Бундай бўгиннинг дифференциал тенгламаси: $T_1 T_2 = \frac{d^2 y}{dt^2} + T_1 \frac{dy}{dt} + y = kX$ Бунда T_1 ва T_2 – вакт доимийлари, бўгиннинг хусусий тебранишлари даврини ва сўниши вақтини белгилайди.

Агар гармоник ўткинчи жараён сунувчи бўлса, тебраниш бўгини тургун бўлади, агар ўткинчи жараён сўнмас бўлса, нотургун бўлади.

Бўгин схемаси ва унинг вакт бўйича тавсифи қуйида 35-расмда келтирилган.



35-расм. Тебраниш бўгини. а- тургун бўгин тавсифи. б-тургунмас бўгин тавсифи.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, бутун системанинг дифференциал тенгламаси алохида бўгинлар тенгламалари асосида тузилади.

Назорат саволлари.

1.Автоматика элементлари ўз вазифаларидан ташқари яна қандай фарқланади?

2.Автоматика элементларини қандай бўгинларга ажратиш мумкин?

3.Системага қандай сигналлар таъсир кўрсатиши мумкин?

4.Динамик бўгинларни қандай турларини биласиз?

5.Интеграл бўгин ва тебраниш звеноси деб нимага айтилади?

6.Инерциясиз бўгин ва апериодик звено деб нимага айтилади?

Мавзу-12: ***ЛАПЛАС АЛМАШТИРИШИНИНГ ХОССАЛАРИ.***

Режа 1. Оператор тенгламалар.

2. Элемент ва системаларнинг узатиш функциялари.

3. Типавий бўгинлар, уларни оператор тенгламалари ва узатиш функциялари.

1. Оператор тенгламалар.

АРСни тадқиқот этиш ва хисоблашда Лаплас алмаштириш – деб аталган математик усул кенг қўлланилмоқда. Бу усул кенг ўзгарувчан (одатда вақт) нинг функцияси ***f(t)*** ни бошқа ўзгарувчан (масалан, *P*) нинг функцияси ***f(P)*** га қўйсак қуйидаги: $F(P) = \int_0^\infty f(t)e^{-Pt}dt$ нисбат ёрдамида айлантиришга имкон беради.

Бу ерда *P*-ихтиёрий комплекс қиймат бўлиб, $P = a+jb$ билан белгиланади, бунда a ва b – хақиқий ўзгарувчилар.

f(t) функцияси оригинал, ***F(P)*** функцияси эса ***f(t)*** функциясининг тавсифи – деб аталади. Лаплас алмаштириш қисқача қуйидагича ёзилади. ***F(P) = Л [f(t)]***

Содда қилиб айтганда, Лаплас алмаштириши дифференциал тенгламаларни алгебралашга, яъни дифференциялаш ва интеграллаш операцияларини купайтириш ва бўлишдан иборат алгебраик операциялар билан алмаштиришга имкон беради. Шунда *n* – тартибли хосила, *n* – даражали *P* операторнинг таъсирига *F(P)* га кўпайтмаси билан алмаштирилади: $Л\left[\frac{d^n X(t)}{dt^n}\right] = P^n F(P)$

Интеграл сурати *F(P)* тасвир, махражда эса *P* операторидан иборат касрга алмаштирилади. $Л\left[\int X(t)d(t)\right] = \frac{F(P)}{P}$

Бинобарин оператор *P* ни нисбат равишда дифференциаллаш символи $P = \frac{d}{dt}$ деб қараш мумкин. Бу дифференциал тенгламалардаги хосилаларни даражаси хосиланинг тартибига тенг операторлар P цикл ўзгарувчининг тасвирига кўпайтмаси билан алмаштиришга, яъни дифференциал тенгламалардаги оператор тенгламаларга ўтишга имкон беради.

2.Элемент ва системаларнинг узатиш функциялари.

Элемент ёки системанинг узатиш функцияси деганда, элемент ёки система тинч холатда ($t<0$) бўлган шартларда чиқиш миқдори Лаплас тасвирининг кириш миқдорини Лаплас тасвирига нисбати тушунилади. Узатиш функцияси $W(t)$ орқали белгиланади ва қуйидаги кўринишда ёзилади. $W(P) = \frac{Y(P)}{X(P)} = \frac{Л[Y(t)]}{Л[X(t)]}$

Кўрсатиб ўтиш жоизки, ростлашга оид масалаларда кўп учрайдиган функциялар учун Лаплас алмаштириши топилган ва маълумотнома жадвалларда берилган.

Мисол тариқасида бир неча оригинал ва уларнинг тасвирларини келтирамиз.

$Sinwt = \frac{w}{P^2 + w^2}$; $Coswt = \frac{P}{P^2 + w^2}$; $e^{-at} = \frac{P}{P + a}$; Мисол. Ўзгармас ток машинасини қўзгатиш чулгами учун оператор тенглама тузилсин ва узатиш функцияси топилсин. Чулгамга келтирилган кучланиш $U_в$ кириш миқдори, қўзготиш токи $I_в$ эса чиқиш миқдори бўлади. Кучланиш $U_в$ келтирилган қўзготиш чулгамининг статик режимдаги тенгламаси. $U_в=R_вI_в$ кўринишида бўлади. Динамик режимда занжирдаги ўзиндукция $e_l = -L_a \frac{dI_в}{dt}$ бўлган Э.Ю.К. пайдо бўлади ва алгебраик тенглама дифференциал тенгламага айланади.

$U_в + e_L = I_в R_в$ бундан $U_в = I_в R_в + L_в \frac{dY_в}{dt}$:

Дифференциал тенгламанинг чап ва ўнг қисмларини $R_в$ га бўламиз.

$\frac{U_в}{R_в} = I_в + \frac{L_в}{R_в} \cdot \frac{dI_в}{R_в}$; Белгилаймиз: $\frac{1}{R_в} = k$, $\frac{L_в}{R_в} = T_в$, бунда $T_в$-қўзгатиш занжирини вақт доимийси; бу холда $K \cdot U_в = I_в + T_в \frac{dI_в}{dt}$. Лаплас алмаштириши асосида ўзгарувчан ***t*** дан, ўзгарувчан ***P*** га ўтамиз ва қуйидаги оператор тенгламани хосил қиламиз. $K \cdot U_в(P) = I_в(P) + T_в P I_в(P) = (1 + T_в P) I_в(P)$

Бошланишда келтирилган ифодага асосан, қўзгатиш чулгамининг узатиш функцияси ёзилади: $Wp = \frac{I_в(P)}{U_в(P)} = \frac{K}{1 + T_в P}$

3. Типавий бўгинлар, уларни оператор тенгламалари ва узатиш функциялари.

Аввалги мисолларда келтирилган оператор тенгламаларни ва узатиш функцияларини топиш услубларига амал қилиб, автоматик системаларнинг типавий бўгинлари учун оператор тенгламалар ва узатиш функциялари тегишлича қуйидаги кўринишда бўлади. Инерциясиз бўгин учун: $Y(P) = KX(P)$ $W(P) = \frac{Y(P)}{X(P)} = K$;

Апериодик бўгин учун: $Y(P)(1 + T_p) = KX(P)$ $W(P) = \frac{Y(P)}{X(P)} = \frac{K}{1 + T_p}$;

Дифференциал бўгин учун, идеал бўгин: $Y(P) = KPX(P)$ $W(P) = \frac{Y(P)}{X(P)} = K(P)$;

Реал бўгин: $(1 + T_p)Y(P) = KT_pX(P)$ $W(P) = \frac{Y(P)}{X(P)} = \frac{KT_p}{1 + T_p}$;

Интегралловчи бўгин: $T_pY(P) = KX(P)$ $W(P) = \frac{Y(P)}{X(P)} = \frac{K}{T_p}$;

Тебранувчи бўгин: $(T_1T_2P^2 + T_1P + 1)Y(P) = KX(P)$ $W(P) = \frac{Y(P)}{X(P)} = \frac{K}{T_1T_2P^2 + T_1P + 1}$

АРСнинг оператор тенгламасини умумий кўриниши:

$$(a_0P^n + a_1P^{n-1} + \cdots + a_{n-1}P + a_nP + a_n)Y(P) = (b_0P^m + b_1P^{m-1} + \cdots + b_{m-1}P + b_m)X(P)$$

АРСни узатиш функцияси тенгламасига биноан:

$$W(P) = \frac{b_0P^m + b_1P^{m-1} + \cdots + b_{m-1}P + b_m}{a_0P^n + a_1P^{n-1} + \cdots + a^{n-1}P + a_n}$$

Назорат саволлари.

1.Лаплас алмаштириши деганда нимани тушунасиз?

2.АРСниг анализида оператор тенгламаларининг роли қандай?

3.Элемент ёки системанинг узатиш функцияси деганда нимани тушунасиз?

4.Типавий бўгинларни оператор тенгламалари қандай?

5.Типавий бўгинларнинг узатиш функциялари қандай?

6.АРСнинг оператор тенгламасини умумий куриниши қандай?

Мавзу-13: ***АРСНИ СТРУКТУРАВИЙ СХЕМАЛАРИ ВА УЛАРНИ ЭКВИВАЛЕНТ АЛМАШТИРИШ УСУЛЛАРИ.***

Режа: 1.Структуравий схемалар.

2.Структуравий схемаларни эквивалент алмаштириш усуллари.

1.Структуравий схемалар.

Автоматик схемаларни текшириш учун системанинг принципиал ва функционал схемаларидан ташқари уларни структура схемаси хам катта роль ўйнайди. Структура схемаси АРСни динамик режимларини текшириш ва тахлил қилишни осонлаштиради.

Структура схемаси АРСнинг функционал схемасидаги функционал элементлар ўрнига уларнинг узатиш функциялари қийматини қўйиш йўли билан тузилади ва АРСнинг қандай динамик звено турларидан тузилганлиги, уларнинг богланиши ва ўзаро таъсир йўналишларини кўрсатиб туради.

Структуравий схемада системанинг элементлари тўгри тўртбурчаклар кўринишида тасвирланади; бирор конкрет қурилмага йўналтирилган бир нечта таъсир бўгини билан тасвирланиши мумкин. Аксинча, бир бўгин бир неча конкрет қурилмани хам тасвирлаши мумкин.

Система бўгинларга, хар бир бўгиннинг чиқиш миқдорини кириш миқдори билан боглайдиган тенглама ёки узатиш функциясининг турига қараб ажратилади. Тўгри тўртбурчак ичида хар бир бўгиннинг узатиш функцияси $W_i(P)$ кўрсатилади, бўгинлар ўртасидаги богланиш эса стрелкали чизиқлар билан тасвирланади; стрелкалар таъсирларнинг йўналишини ва қўйилган нуқтасини кўрсатади.

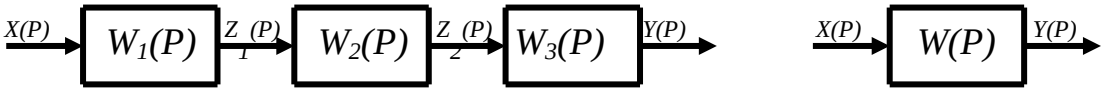
2.Структуравий схемаларни эквивалент алмаштириш усуллари.

Системанинг динамик хоссаларини тадқиқот этишда очиқ ва берк системаларининг узатиш функцияларига эга бўлишларига эътибор бериш керак. Бунинг учун структуравий схемаларни эквивалент ўзгартириш қоидаларидан фойдаланиб, барча системанинг бўгинларини узатиш функциялари топилади.

Эквивалент алмаштириш – деб шундай ўзгартиришга айтиладики, бунда бир схема бошкасига системанинг динамик характеристикаларини сақлаган холда алмаштирилади.

Структуравий схемаларнинг эквивалент алмаштиришнинг асосий қоидалари билан танишамиз: 1.Кетма-кет уланган бўгинларнинг узатиш функцияси алохида бўгинлар узатиш функциялари кўпайтмасига тенг (36-расм).

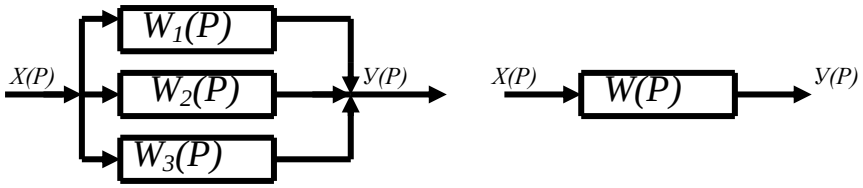
$$W(P)=W_1(P)\cdot W_2(P)\cdot W_3(P)=\prod_{i=1}^{n} W_i(P)$$



36-расм. Кетма-кет уланган бўгинларни структура схемаларини эквивалент ўзгартириш.

2.Параллел уланган бўгинларнинг узатиш функцияси (структуравий схемада йўналтирилган таъсир бўгинларни параллел улашда барча бўгинларнинг кириш миқдори бир хил бўлади, чиқиш миқдорлари эса жамланади) алохида бўгинлар узатиш функциялари йигиндисига тенг(37-расм).

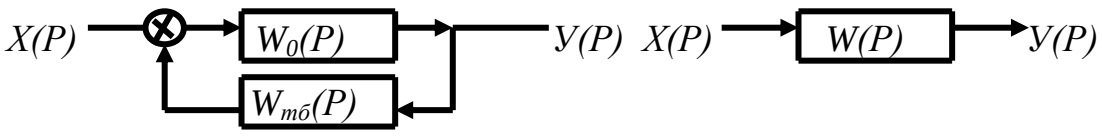
$$W(P)= W_1(P)+W_2(P)+W_3(P)=\sum_{i=1}^{n} W_i(P)$$



37-расм. Параллел уланган бўгинларни структура схемаларини эквивалент ўзгартириш.

3.Тескари манфий богланишли берк системанинг узатиш функцияси (29-расм) қуйидаги формула бўйича аниқланади. $W(P)=\dfrac{W_0(P)}{1+W_0(P)\cdot W_{ТБ}(P)}$;

Тескари мусбат богланишли ифода махражида «+» урнига «-» ёзилади.



38-расм. Тескари богланиш билан камралган бўгинни структура схемасини эквивалент ўзгартириш.

Тескари богланиш бўгинидан чиқувчи сигнал *У(Р)* мусбат ишорали бўлса, тескари богланишли схема ***сигнал кучайтиргич*** функциясини бажаради.

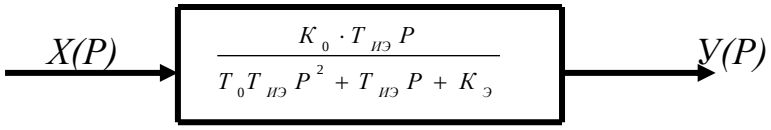
$$W_Э(P)=\frac{У(P)}{X(P)}=\frac{W_0(P)}{1+W_0(P)\cdot W_{ТБ}(P)};$$

Агарда тескари богланиш бўгинидан чиқувчи сигнал *У(Р)* манфий ишорали бўлса, тескари богланишли схема стабиллаш функциясини бажаради.

$$W_Э(P) = \frac{У(P)}{X(P)} = \frac{W_0(P)}{1 - W_0(P) \cdot W_{ТБ}(P)}$$

Айтиб ўтиш жоизки, автоматик ростлаш системаларини тузиш учун стабилловчи тескари богланиш схемасидан ва сигнал узатиш функциясидан фойдаланилади. Бунда тескари богланиш занжиридан чиқувчи сигнал *У(Р)*нинг ишораси системага кирувчи сигнал *Х(Р)*нинг ишорасига нисбатан қарама-қарши йўналишда, яъни манфий ишора билан богланган бўлади, бу эквивалент узатиш функциясининг камайиши ва чиқувчи сигнал *У(Р)*нинг стабиллашувини таъминлайди.

Мисол. Ташқи таъсир-юклама канали бўйича бошқариладиган эквивалент структура схемасига мувофиқ (39-расм) унинг эквивалент узатиш функцияси.



39-расм. АРСнинг эквивалент структура схемаси.

$$W(P) = \frac{У(P)}{X(P)} = \frac{K_0 \cdot T_{ИЭ} P}{T_0 T_{ИЭ} P^2 + T_{ИЭ} P + K_Э};$$

Бундан АРСнинг оператор тенгламаси: $(T_0 T_{ИЭ} P^2 + T_{ИЭ} P + K_Э) У(P) = K_0 T_{ИЭ} P X(P)$ булади ва нихоят юклама канали бйуича ростланадиган АРСнинг математик модели Лаплас алмаштириш $P = \frac{d}{dt}$ га мувофиқ аниқланади.

$$T_0 T_{ИЭ} \frac{d^2 Y(P)}{dt} + T_{ИЭ} \frac{dY(t)}{dt} + K_0 = K_0 T_{ИЭ} \frac{dx(t)}{dt}$$

Назорат саволлари.

1.Лаплас алмаштиришнинг хусусиятлари нима?

2.АРСнинг оператор тенгламаси кандай?

3.Тескари богланиш нима ва у кандай функцияни бажаради?

4.Параллел ва кетма-кет уланган бугин узатиш функцияси кандай булади?

5.Эквивалент алмаштириш деб нимага айтилади?

6.Функционал схема кандай булади?

Мавзу-14; ***МАНТИҚИЙ ЭЛЕМЕНТЛАР***

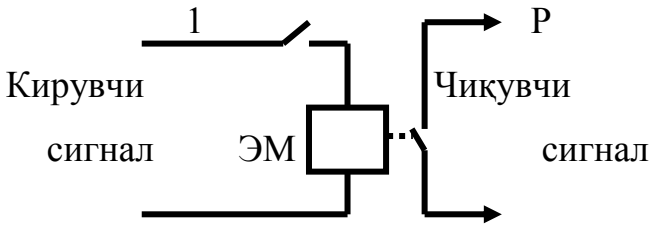
Режа; 1.Мантиқий элементлар бажарадиган асосий функциялар.

2.Стандарт элементдан тузилган мантиқий бошқариш схемалари.

3.Интеграл микросхемалар асосидаги мантиқий қурилмалар.

1.Мантиқий элементлар бажарадиган асосий функциялар.

Турли автоматик схемаларда бажарадиган операциялар мантиқий характерга эга. Бундан маълумки, у ёки бу операцияни бажарилиши белгиланган вақт мобайнида маълум шартларни мавжудлигини ёки мавжуд эмаслигини талаб қилади. Мантиқий операцияларни бажара оладиган оддий элемент сифатида электромагнитли релени мисол қилиб олиш мумкин (40-расм).



40-расм. Релели мантиқий қурилма.

Аммо, ўта тез бажариладиган, хамда кўп сонли мантиқий операцияларни бажаришни талаб қиладиган мураккаб системаларда реле-контакторли қурилмалар қийинлашади, яъни улар қўпол, пухталиги етарли эмас ва етарли тезликни таъминлай олмайди. Бундай холларда эса турли контактсиз элемент ва қуроллардан фойдаланилади. Контактсиз мантиқий қурилмаларда кириш ва чиқиш миқдорлари (ток ёки кучланиш) дискрет, яъни сакрашсимон ўзгаради. Қуйида мантиқий элементлар бажарадиган асосий операцияларни мохияти билан танишиб чиқамиз.

Инкор (инверсия)-«йўқ» операцияси. Мантиқий алгебранинг бу операцияси хақиқий, бор информацияни инкор қилинса «йўқ» операциясига ва нотўгри операциялар инкор қилинса, «ха» информациясига айланишини кўрсатади. Бунда айтилган фикр нохақиқий, яъни Х бўлса, бу аргументни инкор қилувчи функцияси У хақиқий бўлади ва қуйидагича ёзилади.

$y = \overline{x}$. Х У

0	1
1	0

Кўпайтириш (конъюкция)-«ва» операцияси. Икки фикр ёки информацияни хар бири ҳақиқий бўлса, уларни кўпайтмаси ҳақиқий бўлади ва қуйидагича ёзилади.

$X_1 \cdot X_2 = У$

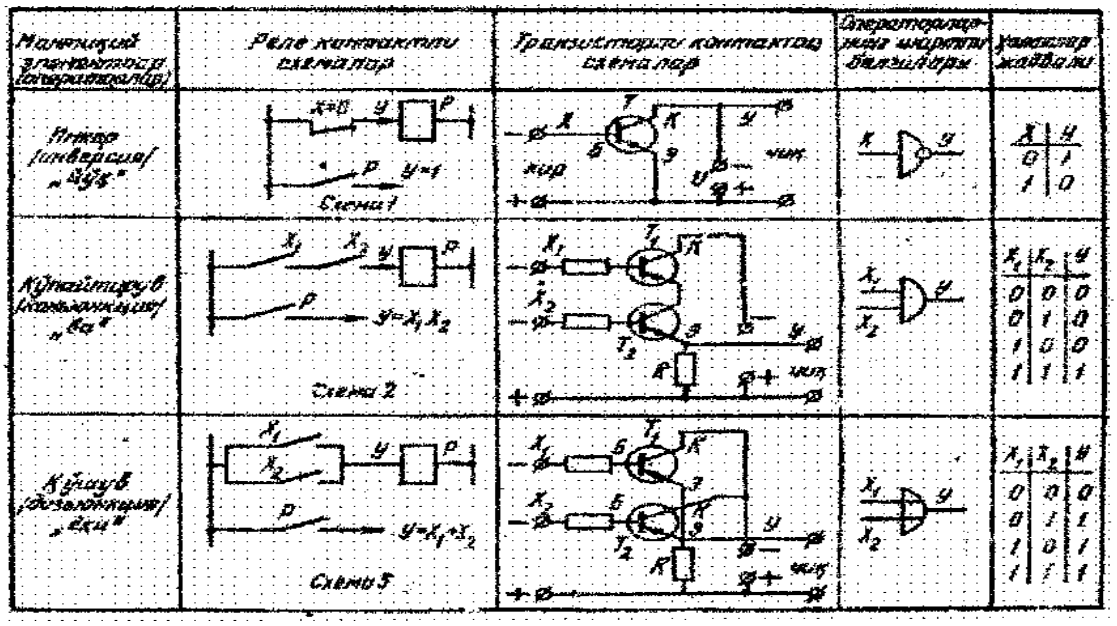
X_1	X_2	У
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Қўшиш (диэъюнция)-«ёки» операцияси. Агар қўшилувчи аргументларнинг камида биттаси ҳақиқий қийматга эга бўлса, фикрлар «ёки» информациялар йиғиндиси.

$X_1 + X_2 + X_3 = У$

X_1	X_2	X_3	У
0	0	0	0
0	1	0	1
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	0	1

Инкор, қўшиш ва кўпайтириш операцияларининг комбинацияси асосида бир неча мураккаб операцияларни бажариш мумкин. Масалан, «хотира», «ёки», «йўқ», «ва, йўқ», «ман этиш» ва бошқалар. 1-жадвалдаги мантиқий операциялар уларни электр схемалари, шартли белгилари ва холатлар жадваллари кўрсатилган. 1-жадвал

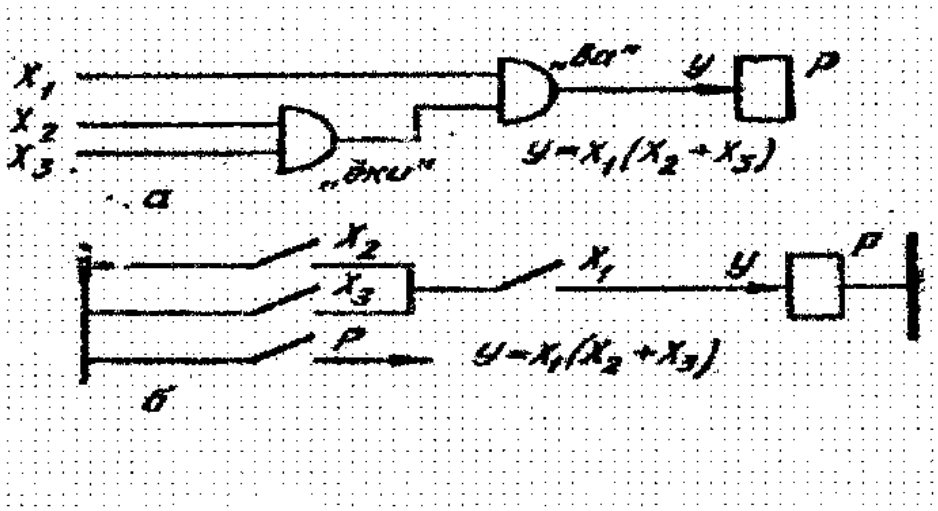


2.Стандарт элементдан тузилган мантиқий бошқариш схемалар.

Стандарт элементлар «ёки», «йўқ», «ва»дан фойдаланилган холда хар қандай мураккаб мантиқий функцияларнинг схемаларини тузиш мумкин.

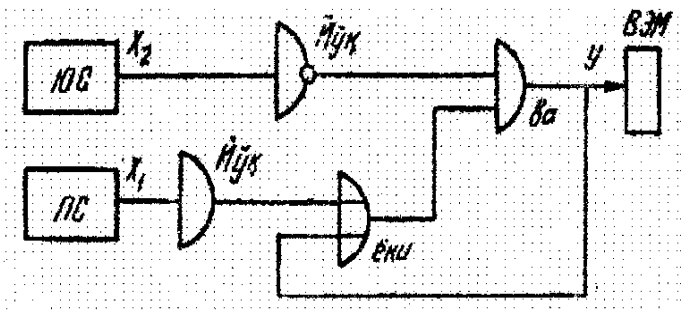
Мисол; бошқарув системасининг мантиқий функцияси $У=X_1(X_2+X_3)$ берилган бўлса, уни мантиқий оператор схемаси қуйидагича тузилади.

Функциядаги қўшилувчи аргументлар (X_2+X_3) бошқарув схемасида «ёки» элементини бўлишини, йиғиндини X_2+X_3 ни аргумент X_1га кўпайтмаси эса схемада «ва» элементини бўлишини талаб қилади. Шунга муофиқ тузилган мантиқий схема 41-расмда кўрсатилган. Унда бошқарувчи сигнал *У-1* бўлиши учун $X_2=1$ ёки $X_3=1$ ва $X_1=1$ бўлиши кўзда тутилган.



41-расм. «ёки-ва» мантиқий функцияси схемалари. а) мантиқий элементлари; б) реле контактли элементлар.

Маълумки, ишлаб чиқаришнинг барча сохаларида суюқлик ва сочилувчи моддалар сатхи баландлигини сақлаш жараёнларини автоматик бошқариш системалари жуда кенг қўлланилади. Масалан: сув босими минорасида, буғ қозонларида, пахта бункерлари ва бошқаларда. Шундай объектларнинг бири (42-расм) суюқлик сатхини баландлиги берилган юқори ва пастки чегаралар орасида бошқарилади; юқори чегарани датчик *ЮС*, пастки чегарани эса датчик *ПС* назорат қилади. Жараённи қуйидаги шарт-шароитда бошқариш талаб қилинади.



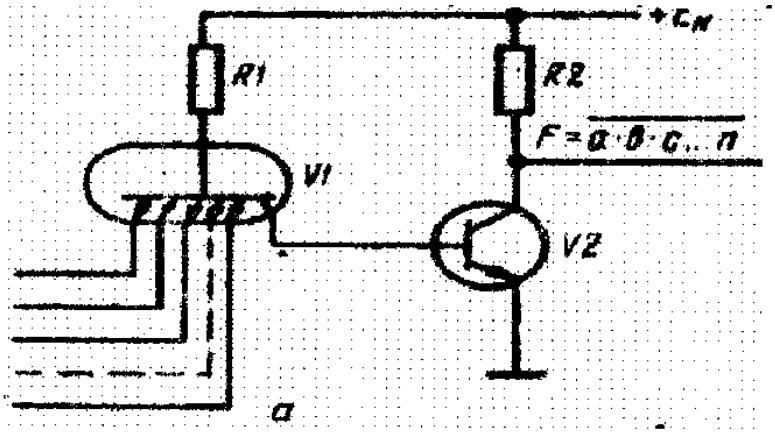
42-расм. Суюқлик сатхини баландлигини бошқариш схемаси.

Суюқлик сатхини баландлиги *ПС* датчикдан паст бўлса, электромагнит вентиль ВЭМ очиқ бўлади, идишга сув тушади (1-холат). Суюқлик сатхи баландлиги датчик *ЮС* билан тенглашганда вентиль ВЭМ ёпилади, идишга суюқлик тушмайди (3-холат). Энди суюқлик тушиши йўқ (0) бўлгани сабабли суюқлик сатхи ЮС сатхидан пасаяди, бунда вентиль ёпиқлигича қолади (4-холат). Идишга суюқлик туша бошлайди. Бошқариш жараёни шу тариқа давом этиши керак. Мантиқий функциянинг таркибига муофиқ бошқариш схемаси 2 та «йўқ», 1 та «ёки», хамда 1 та «ва» стандарт элементлардан иборат бўлади.

3.Интеграл микросхема асосидаги мантиқий қурилмалар.

Диодлар, транзисторлар, резисторлар, конденсаторлардан ташкил топган ва ягона техноло гик жараёнда тайёрланиб аниқ схема асосида бир-бирлари билан электрик туташтирилган ва умумий пластмасса ёки металл корпусга жойлаш тирилган қурилмага интеграл микросхема-деб аталади. Микросхемани 1 $см^2$ хажмида камида 5 та элемент жойлашган бўлади. Интеграл микросхемани афзалликларига юқори пухталик ва тезкорлик, кичкина ўлчамлик ва оғирлик, оладиган қувватини камлиги, бажарадиган функциясининг мураккаблиги ва катта юк кўтариш қобилияти киради.

Дискрет автоматик системани тузишда кўп тарқалган транзистор-транзистор мантиқ *(ТТЛ)* серияли микросхемалардан кенг фойдаланилмоқда (*К133, К155, К511* ва бошқалар). Бундай сериядаги микросхемалар таркибида «ВА-ЙЎҚ», «ВА-ЁКИ-ЙЎҚ» мантиқ функцияларини бажарувчи элементлар мавжуд. 43-расмда киришда кўп эмиттерли транзистор ва чиқишдаги оддий инверторли *ТТЛ* мантиқ элементи келтирилган.



43-расм. Интеграл микросхема асосидаги К155 серияли мантиқий эле мент схемаси.

Келтирилган схемада кўп эмиттерли транзистор V_1 орқали «ВА» функцияси амалга оширилади. «ЙЎҚ» операцияси эса V_2 транзистори асосидаги кучайтиргич орқали хосил қилинади. а, в, с, сигналлар йўқлигида V_2 транзистор ёпиқ ва уни чиқишида 2,4 В кам бўлмаган кучланиш мавжуд. V_1 транзисторга барча сигналлар берилганда, V_2 очилади ва чиқишга уланган юкламани шунтлаб қўяди. Шундай тарзда «ВА-ЙЎҚ» операцияси амалга оширилади.

Таъкидлаб ўтиш жоизки, пневматик ва гидравлик мантиқ элементлар хам мавжуд бўлиб улар электрик мантиқ элементларга қараганда арзон, пухта ва уларни тайёрлаш осон. Аммо улардан автоматик қурилмаларда фойдаланиш мураккаброқ.

Назорат саволлари.

1.Мантиқий элемент қандай иш бажаради? 2.Контактсиз мантиқий элемент нима?

3.Интеграл микросхема деб нимага айтилади? 4.Кўп эмиттерли микросхема қандай ишлайди?

5. «ВА-ЁКИ-ЙЎҚ» мантиқ функциялари қандай бажарилади?

6.Интеграл микросхема асосидаги мантиқий қурилма нима?

7.Мантиқий функциянинг таркиби нимадан иборат бўлади?

8.Гидравлик ва пневматик микросхемалар хам борми?

Мавзу-15; ***АВТОМАТИКА КУРИЛМАЛАРИНИНГ ПУХТАЛИГИ ВА ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ***

Режа: 1.Автоматик тизимларнинг ишончлилиги.

2.Автоматлаштиришнинг иқтисодий самарадорлиги**.**

1.Автоматик системаларнинг ишончлилиги.

Хар қандай автоматик қурилма маълум вақт мобайнида ишлашга мўлжалланган бўлади. Лекин хар хил таъсирлар натижасида уни баъзи параметрлари ишлаб чиқариш талабларига жавоб бера олмай қолади. Бундай қурилма шикастланган қурилма дейилади. Курилмани шикастланганлиги бошланғич иш даврида билинмаса хам кейинроқ автоматик система ишдан чиқиб, тўхтаб қолишига сабаб бўлади. Автоматик система ундаги шикастланиш бартараф қилингунга қадар ишламай қолади. Система ва қурилмаларнинг ишдан чиқиши бирдан ёки аста-секин рўй бериши мумкин. Автоматик система бирдан ишдан чиқиши учун сабаблар; ишлаб чиқарилган махсулотларнинг нуқсонли бўлиши, қурилмани тузилишидаги етишмовчилиги, йиғиш вақтида йўл қўйилган хатолар, қуриманинг титраши, унинг ифлосланиши ва бошқалардан иборатдир. Системанинг аста секин тўхтаб қолиши эса ундаги баъзи элементларнинг эскириши, емирилиши оқибатида келиб чиқади.Буларни рўй беришини муқаррар олдиндан билиб, тегишли профилактик ва таъмирлаш ишлари билан олдини олиш мум кин бўлган тўхташлар дейилади. Автоматик ситемалар тинимсиз ва вақти-вақти билан ишлайдиган турларга бўлинади. Бошкариш схемалари ва автоматик ростлагичлар тинимсиз автоматик блокировка, химоя сигналлаш қурилмалари вақти-вақти билан зарурат тугилганда ишлайдиган турлари хисобланади. Автоматик система ёки қурилмани ишдан чиқиш тезлиги λ, уларни ишдан чиқиш вақти оралиқлари ўрта ча қийматининг тескарисига тенг бўлади.

$\lambda = \frac{1}{t_{ур}}$; (1) бунда $t_{ур} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i$ n-кузатилган намуналар сони, t_i -бирор i-намуна ишдан чиққунча кетган вақт. Автоматик системалар ишончлилигининг асосий кўрсаткичи сифатида унинг узлуксиз узоқ вақт ишлай олиш эхтимоллиги P_i дан фойдаланилади.

$P_i = l^{\frac{t_б}{t_{ур}}}$; (2) бунда $t_б=t_2-t_1$–системанинг берилган нормал ишлаш вақти оралиги. Маълумки автоматлаштириш системалари бир қанча параллел ёки кетма-кет уланган системалардан тузилган.

Система элементлари кетма-кет уланган бўлса, унинг узлуксиз ишлаши эхтимоллик назариясининг қуйидаги формуласи бўйича хисобланади.

$P_0 = \prod_{t=1}^{n} P_i$ (3) Параллел уланган бўлса: $P_0 = 1 - \prod_{t=1}^{n} (1 - P_i)$; (4)

P_i-алохида элементларнинг узлуксиз ишлаш эхтимоллиги. Формула (3) дан кўриш мумкинки, агар кетма-кет уланган системани бирор элементи ишдан чиқса умуман система ишдан чиқади. Формула (4) бўйича параллел уланган система ишдан чиқиши учун унинг бир элементи ишдан чиқиши керак. Формула (3) ва (4) га муофиқ элементлар кетма-кет уланганда $P_0<P_i$, параллел уланганда эса $P_0>P_i$.

Бундан автоматлаштириш системаларининг ишончлилигини оширишнинг қуйидаги омиллари борлиги маълум бўлади.

1.Алохида элементларнинг ишончлилиги юқори бўлиши.

2.Профилактик таъмирлаш ишларини кўпайтирилиши.

3.Иложи борича кетма-кет уланган элементлар сонини камайтириш.

4.Резервловчи элементлардан фойдаланиш.

5.Ташқи мухит таъсирини камайтириш.

6.Қурилманинг ишончлилигини аниқлайдиган назорат синовларини ўтказиб туриш хам системанинг ишончлилигини оширишга ёрдам беради.

2.Автоматлаштиришнинг иқтисодий самарадорлиги.

Технологик жараёнларни автоматлаштиришни мақсадга муофиқлигини кўрсатувчи энг мухим кўрсаткич иқтисодий самарадорликдир. Иқтисодий самарадорлик критерийларига қуйидагилар киради.

1) махсулот таннархини камайтириш;
2) махсулот ишлаб чиқаришни энг юқори даражага қўтариш;
3) махсулот сифатини энг юқори даражада бўлиши;

Иқти содий самарадорликни миқдорини белгилайдиган асосий кўрсат кич йиллик тежам ва сарфни қоплаш муддати хисобланади. Йиллик тежам машина ёки

қурилманинг автоматлаштиришдан олдинги ва кейинги ишлашидаги сарфлар фарқидир. Йиллик тежам қуйидаги формула билан топилади. $Э=C-C_{авт}$ бунда C-машина ёки қурилманинг автоматлаштиришдан олдинги ишлашидаги сарфлар (эксплуатацион харажатлар). $C_{авт}$-худди шу машина ёки қурилманинг автоматлаштиришдан кейинги ишлашидаги сарфлар (эксплуатацион харажатлар). Сарфни қоплаш муддати машина ёки қурилманинг ишлашидаги тежам, автоматлаштириш учун кетган маблағни қоплаш учун кетган вақт оралиги билан белгиланади.

Сарфни қоплаш муддати қуйидаги формула билан топилади. $\tau = C_x / Э$ бунда C_x-автоматлаштириш учун сарф қилинган капитал маблағ. Амалда сарфни қоплаш муддати 5 йилдан ошмаса автоматлаштириш мақсадга муофиқ хисобланади.

Машина ёки курилмани ишлатиш учун килинадиган сарфлар алохида компонентлардан (таркибий кисмлардан) иборат булиб, ишлатиш сарфи ва сарфланган капитал маблагни хисоблаш учун бу сарфларнинг хаммасини эмас, балки унинг автоматлаштириш сабабли узгарадиган кисминигина назарда тутилади.

Назорат саволлари.

1.Автоматик системанинг ишончлилиги нима? 2.Қурилманинг шикастланганлиги нима?

3.Системанинг ишдан чиқиши қандай? 4.Автоматик системаларни қандай турлари бор?

5. λ қандай топилади? 6.Узлуксиз ишлаш эхтимоллиги қандай топилади?

7.Ишончлиликни ошириш усуллари қандай? 8.Сарфни қоплаш муддати қандай топилади?

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.

1.И.И.Мартиненко и др. «Автоматика и автоматизация производственных процессов». М., ВО “Агропромиздат”, 1985г.

2.Д.А.Мирахмедов. «Автоматик бошқариш назарияси». Т., “Узбекистон”. 1993.

3.Х.М.Мансуров. «Автоматика ва ишлаб чикариш процессларини автоматлаштириш». Т., «Укитувчи». 1987 й.

4.И.Ф.Бородин. «Технические средства автоматики». М.Колос.1982 г.

5.Л.В.Колесов. «Основы автоматики».М.Колос. 1984 г.

6. Л.В.Колесов ва бошқалар. «Қишлоқ хўжалик агрегатлари хамда установкаларининг электрик жихозлари ва автоматлаштирилиши». Тошкент. «Ўкитувчи».1980 йил.

7.Н.Р.Юсуфбеков ва бошкалар. «Автоматика ва ишлаб чиқариш процессларининг автоматлаштирилиши».Тошкент. «Ўқитувчи».1982 йил.