

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

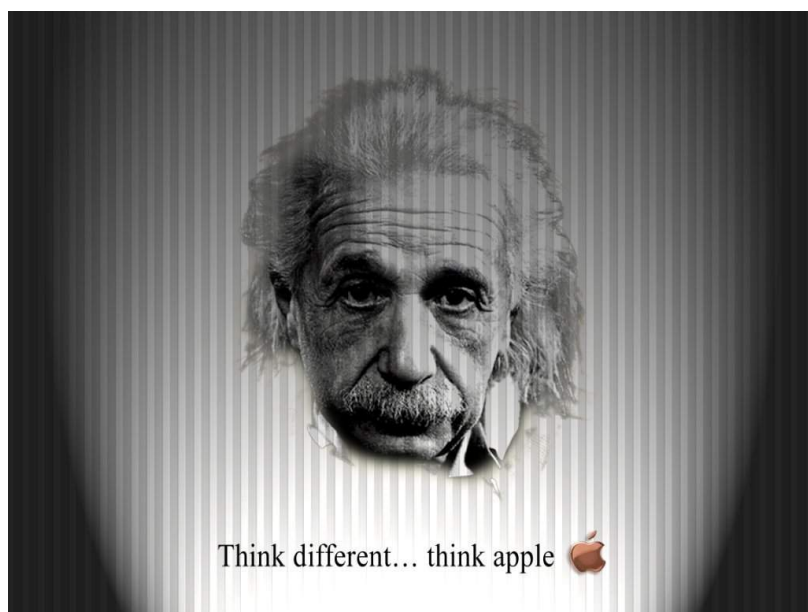
**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИНСТИТУТИ
БУХОРО ФИЛИАЛИ**

“ УМУМКАСБИЙ ФАНЛАР ” КАФЕДРАСИ

“Электр юритма”

фанидан

УСЛУБИЙ КУЛЛАНМА



Бухоро – 2015 й.

Тузувчи:

С.О.Мирзаев - ТИМИ БФ “Умумкасбий фанлар” кафедраси ассистенти.

Такризчилар:

Р. Жалилов - Бух МТИ, “Электрэнергетика”
кафедраси т.ф.н.доценти.

Ш.Убайдуллаева – ТИМИ БФ “Умумкасбий фанлар”
кафедраси т.ф.н. доценти.

Услубий кулланмалар “Умумкасбий фанлар” кафедрасининг 2015 йил “___” _____
даги “___” – сон йиғилишида муҳокамадан ўтган ва факультет кенгашида муҳокама қилиш
учун тавсия этилган.

“Умумкасбий фанлар” кафедраси мудири : **т.ф.н. доцент Ф.Ў. Жўраев**

Услубий кулланмалар институт ўқув – услубий кенгашида муҳокама қилинган ва
фойдаланишга тавсия этилган (2015 йил “___” _____ даги ___-сонли баённома).

Факультет ўқув-услубий кенгаши раиси: **т.ф.д. Н.М. Муродов**

А Н Н О Т А Ц И Я

Ушбу маъруза матни "Автоматлаштирилган электр юритмалар" фанидан "Электроэнергетика" йуналишида тахсил олаётган бакалавр талабаларга мулжаллаб тайерланган бўлиб, унда автоматлаштирилган электр юритмаларнинг яратиш принциплари, элементларининг тавсифлари, бошқариш схемалари баён килинган. Бундан ташқари энергия тежамкор электр юритмалар, электр юритманинг ишончилиги ва автоматлаштириш самарадорлиги масалалари қуриб чиқилган. Маъруза матни 18.10.02 й. N 78-У буйруқ асосида қайта ишланган.

МУНДАРИЖА:

КИРИШ.	5
МАЪРУЗА 1. ЭЛЕКТР ЮРИТМА ТАСНИФИ.	6
МАЪРУЗА 2. ЭЛЕКТР ЮРИТМА МЕХАНИКАСИ.	11
МАЪРУЗА 3. АВТОМАТИКАНИНГ АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАРИ.	16
МАЪРУЗА 4. ЭЛЕКТР ЮРИТМА СХЕМАЛАРИНИ СОДДАЛАШТИРИШ КОИДАЛАРИ.	21
МАЪРУЗА 5. АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ЭЛЕКТР ЮРИТМАНИ ЯРАТИШ ПРИНЦИПЛАРИ.	25
МАЪРУЗА 6. ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРНИ ЮРГИЗИШНИ АВТОМАТИК БОШКАРИШ УСУЛЛАРИ.	29
МАЪРУЗА 7. АВТОМАТИК ЮРГИЗИШНИ НАМУНАВИЙ СХЕМАЛАРИ.	33
МАЪРУЗА 8. ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРНИ ТОРМОЗЛАШ УСУЛЛАРИ. ...	39
МАЪРУЗА 9. ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРДА УТИШ ЖАРАЕНЛАРИ.	43
МАЪРУЗА 10. АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАР ИШОНЧЛИЛИГИ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШНИ АСОСИЙ КУРСАТКИЧЛАРИ.	48

КИРИШ.

Хозирги пайтда давлатнинг иктисодий тараккиетини белгиловчи асосий омиллардан бири электр энергиясини ишлаб чиқариш ва фойдаланиш курсаткичлари ҳисобланади. Технологик усқунанинг такомиллашганлик даражаси купинча электр юритманинг технологик талабларини қай даражада бажариши билан аниқланади. Электр энергияси халқ хужалигининг барча соҳаларида кенг қулланилмоқда. Электр энергиясининг асосий истеъмолчиси электр юритмалар ҳисобланади. Электр юритмаларни механикавий энергия манбаи сифатида фойдаланиш истикболли йуналиш бўлиб, уни ишлатиш доираси тобора кенгайиб бормоқда. Бунга сабаб электр юритмаларнинг ихчамлиги, экологик хавфсизлиги, ишончлилиги, автоматлаштиришнинг осонлиги, тезкорлиги ва бошқа афзалликлари сабаб бўлмоқда. Хозирги пайтда қулланилиши муаммоли бўлган транспортдаги электр юритмалар салмоғи ҳам ошиб бормоқда.

Технологик жараеннинг такомиллашуви бевосита электр юритманинг такомиллашуви билан боғлиқдир. Шунинг учун электр юритмалар объектив сабабларга қура жадал ривожланиб бормоқда. Бу фан буйича маъруза матнларини тайерлашда ҳозирги пайтда кенг қулланилаётган электр юритмаларга асосий эътибор қаратилди. Электр эритма фанининг истикболли йуналишларидан бири ростланадиган асинхрон юритмалардир. Бундан ташқари энергия тежамкор электр юритмалар, узгармас ток электр юритмаларга ҳам кенг урин берилган.

Маъруза матнларини тайерлашда республикамизда ва хорижий мамлакатларда чиқарилган дарсликлар, услубий қулланмалардан ва ишлаб чиқариш регионининг эҳтиёжларидан келиб чиқиб фойдаланилди. Фанга туқимачилик ва енгил саноати технологик механизмларининг электр юритмаларига кенг урин берилган.

1-МАЪРУЗА.

ЭЛЕКТР ЮРИТМА ТАСНИФИ.

Мавзу режаси:

1. Механик энергияни узатиш буйича ЭЮ таснифи;
2. Автоматлаштириш даражаси буйича ЭЮ таснифи;
3. Ростлаш конунияти буйича ЭЮ таснифи.

Фойдаланиаётган адабиётлар:

1. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. М.: Энергоатомиздат, 1986 г.
2. Справочник по автоматизированному электроприводу. М.: Энергоатомиздат, 1980 г.

Электр юритма тугрисида тушунча. Электр юритма технологик механизмларни ишчи органини харакатга келтириш учун хизмат килади. Электр юритма деб электр мотор, узатувчи механизм ва ишчи органдан иборат умумлашган курилмага айтилади. Автоматлашган электр юритма таркибига яна электр энергия узгарткичи, датчиклар ва электр юритмани бошқариш тизими киради. Бундан ташқари электр юритма таркибига аниклик ва тезликни оширадиган қушимча элементлар киритилиши мумкин. Масалан ЭХМ, рақамли датчиклар, мувофиқлаштирувчи элементлар қулланилиши мумкин.

Саноатимизда ишлатилаётган электр юритмалар жуда хилма-хил бўлиб одатда улар маълум бир меъзон асосида таснифланади. Биз ҳам электр юритмаларни урганаётганимизда ушбу таснифлардан фойдаланамиз. Электр юритма мурракаб электромеханик тизим бўлиб одатда улар электр юритма элементларидан ташкил топади. Электр юритма назариясида бу элементлар бажариладиган вазифасига қура таснифланади. Электр юритмаларни урганишда қўпинча структуравий схемалардан фойдаланилади. Бунда ҳар бир элемент алоҳда туртбурчак шаклида ва қириш ҳамда чиқиш сигналлари билан

берилади. Ундан ташкри хар бир элементнинг бошка элементлар билан бошланишлари курсатилади. Хар бир элемент одатда структуравий схемаларда узатиш функциялари билан еки узатиш коэффициентлари билан характерланади. Бундан ташкари электр юритмаларни ишлаш принциплари функционал схемаларда ва принципиал электр схемаларда ифодаланади.

Функционал схемаларда фунционал бирлик сифатида алохида курилма олинади ва уларни ишлаш принципи билан боглаб берилади. Принципиал схемаларда эса электр юритманинг куч ва бошқарув занжиридаги электр богланишлар бир чизикли электр схемада берилади. Электр схемадаги элементлар (контактлар, коммутацион аппаратлар реле ва х.к.) шартли белгилар оркали курсатилади.

Электр юритмалар дастлаб мотор турига караб куйидаги турларга булинади: асинхрон электр юритма , узгармас ток электр юритмаси, синхрон электр юритма , чизикли электр юритма.

Баъзи электр юритмалар технологик машина турига караб таснифланади. Масалан: виброелектр юритма ва шунга ухшашлар.

Электр юритма харакатни узатилишига караб куйидаги гурухларга булинади:

1. Трансмиссияли, бунда харакат бир мотордан бир неча ишчи механизмга узатилади.
2. Индивидуал (якка), бунда хар бир ишчи орган алохида моторга (юритмага) эга булади.
3. Узаро боғланган (куп моторли), бунда электр юритма тизими бир технологик жараёнда ягона бошқариш тизими оркали бир неча (унлаб) моторларни узичига олади.

Харакат турига караб электр юритма а) айланма, б) илгарланма бир йуналишли ва реверсив, в) тескари-илгарланма булиши мумкин. Бу харакатлар дискрет еки узлуксиз булиши мумкин.

Электр юритма тезлиги еки холатини ростлаш буйича куйидаги гурухларга булинади:

- а) росланмайдиган, бунда мотор бир узгармас тезликда ишлайди;
- б) ростланадиган, бунда мотор тезлиги технологик талаб буйича узгаририлиб турилади;
- в) таклидий, бунда мотор тезлиги шаблон харакати билан бир хил узгариши таъминланади;
- г) дастурли бошкариладиган, бунда мотор тезлиги ракамли курилма оркали дастур буйича бошкарилади;
- д) адаптив (узи мосланувчан), бунда мотор тезлиги мухитнинг узгаришига караб автоматик ростланади;
- е) позицион (вазиятни ростловчи), бунда мотор тезлиги ишчи органининг ваиятини ростлашини таъминлайди.

Узатиш механизмининг турига караб редукторли ва редукторсиз электр юритмаларга булнади.

Электр юритмалар автоматлаштириш даражаси буйича куйидаги грухларга булинади:

1. Автоматлаштирилмаган элктр юритмалар, бунда электр юритма тула дастаки бошкарилади. Хозирги пайтда бундай электр юритмалар кам учрайдию . Асосан кичик кувватли саноат еки маиший курилмалар юритмалари бунга мисол була олади.
2. Автоматлаштирилган электр юритмалар. Бундай электр юритмаларни чикиш параметрлари ростланадиган булиб бошкарув операцияларини бир кисмини электр юритма бир кисмини эса инсон томонидан хосил килинади. Бу электр юритмаларда асосан автоматик юргизиш, автоматик тормозлаш ва тезликни ростлаш амалга оширилади.
3. Автоматлашган электр юритмалар . Бу электр юритмаларда бошкарув сигнали инсон иштирокисиз хосил килинади ва бошкарилади. Бундай электр юритмалар саноат роботлари ва манипуляторларда кулланилади.

Ток турига караб электр юритмалар узгарувчан ва узгармас ток электр юритмаларига булинади.

Электр энергия узгарткичи турига караб тиристорли ва электромашинавий электр юритмаларга булинади. Тиристорли электр юритмалар энг кенг таркалган ростланадиган электр юритмалар булиб унинг асосан куйидаги турлари мавжуд :

1. Тиристорли узгарткич-узгармас ток мотори (ТП-Д). Бунда тиристорли узгарткич узгарувчан токни узгармас токка узгартириб чикиш кучланишини нолдан номиналгача узгартиради.
2. Тиристорли кучланиш узгарткичи – асинхрон мотор (ТПН-АД). Бунда тиристорли кучланиш узгарткичи узгарувчан токни чикиш кучланиши узгарадиган узгарувчан токга айлантириб беради. Тезлиги ростланадиган асинхрон моторларни купчилиги ушбу электр юритма тизимида ишлайди.
3. Тиристорли частота узгарткичи-асинхрон мотор (ТПЧ-АД). Бу узгарткич саноат частотадаги узгарувчан токни чикиш кучланиши ва частотаси узгарадиган узгарувчан токка айлантириб беради. Бу усул энг замонавий такомиллашган усул булиб охирги пайтда кенг таркаган электр юритма туридан биридир.
4. Узгармас ток генератори-узгармас ток мотори (Г-Д). Бунда узгармас ток генератори кучланиши уйготиш токини узгартириш оркали ростланади. Мотор тезлиги эса асосан якор кучланишини узгартириш оркали амалга оширилади. Бу электр юритмалар якин утмишда ростланадиган электр юритмаларни асосини ташкил этар эди. Хозирги пайтда бу электр юритмаларни урнига частотали бошкариладиган асинхрон электр юритмалар кенг кулланилмокда.

Биз келгусида урганиладиган мавзуга караб юкорида курилган электр юритма таснифларидан бирини куллаб мавзу еритилади. Еки бирор электр юритма таснифи батавсил куриб чикилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

1. Механик энергияни узатиш буйича ЭЮ таснифини айтинг ?
2. Автоматлаштириш даражаси буйича ЭЮ таснифини айтинг ?
3. Ростлаш конунияти буйича ЭЮ таснифини айтинг ?
4. Таклидий электр юритма нима.

Т а я н ч и б о р л а р:

электр юритма, автоматлаштирилмаган электр юритма, Автоматлаштирилган электр юритма, Автоматлашган электр юритма, Трансмиссион электр юритма, индивидуал электр юритма, куп моторли электр юритма, реверсив электр юритма, таклидий электр юритма.

2-МАЪРУЗА.

ЭЛЕКТР ЮРИТМА МЕХАНИКАСИ.

Мавзу режаси:

1. ЭЮ механикасининг асосий ифодаси.
2. Моментни келтириш ифодаси.
3. Тезликни келтириш ифодаси.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Москаленко В.В. Электрический привод. М.: Высшая школа -1991 г.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. М.: Энергия 1986 г.

Электр юритма харакати механика конунлари асосида урганилади. Электр юритманинг механикавий кисми электр моторнинг харакатланувчи кисми, узатувчи механизмлар ва ишчи органни уз ичига олади. Электр юритма механикасининг асосий тенгламаси айланувчи жисмлар учун ёзилган Ньютоннинг иккинчи конуни хисобланади. Бу конун куйидагича ёзилади:

$$\sum M = J \frac{\Delta \omega}{\Delta t} - \quad (1)$$

Бу ерда $\sum M$ -айлантирувчи момент;

Жайланувчан жисмларнинг инерция моменти;

$\frac{\Delta \omega}{\Delta t}$ айланувчи жисмнинг тезланиши.

Одатда (1) тенгламадаги моментларни мотор валига келтирилади. Бу келтириш юритманинг барча нукталарда механик кувватнинг тенглигидан келиб чикиб амалга оширилади. Илгарланма харакат учун:

$$M \omega = F v / (\eta_1 \cdots \eta_i) = F \rho / (\eta_1 \cdots \eta_i)$$

Бу ерда F - илгарланма механик куч;

ω , v -илгарланма ва айланма харакат тезлиги;

ρ - кинематик схеманинг келтириш радиуси;

η -оралик бугинларнинг Ф.И.К.

Узатувчи механизмларнинг узатиш коэффициенти оркали ифодаласак () куйидаги куринишга келади:

Айланувчи жисмлар учун:

$$M \omega = M \omega / (\eta_1 \cdots \eta_i)$$

$$M = M / (\eta_i)$$

Элементлар массаларининг инерция моментларини келтириш кинетик энергиялар тенглиги асосида келтириб чикарилади. Масалан айланма ва илгарланма кисмга эга булган юритма инерция моментлари куйидагича келтирилади:

$$J \omega^2 / 2 = J_m \omega^2 / 2 + J_B \omega^2 / 2 + m v^2 / 2$$

бу ердан

$$J = J_m + J_B \omega^2 / \omega^2 + m v^2 / \omega^2 = J_m + J_B \omega^2 / \omega^2 + m \rho^2$$

бу ерда J - келтирилган инерция моменти;

J_m ва J_B - моторнинг ва барабаннинг инерция моменти;

m - юкнинг массаси;

Электр юритма харакатини ифодалар куриладиган масалаларга караб бир неча хил булиши мумкин. Купинча структуравий схемаларга асосланган узатиш функциялари куринишида еки тула дифференциал тенгламаларга асосланган динамик математик моделлар кенг кулланилади .

Электр юритма асосан икки кисмдан иборат булади : асосий электр энергия окими утувчи куч занжиридан хамда бошкарув операциялари бажариладиган бошкарув занжиридан иборат булади. Электр юритманинг куч кисмида электр энергияси технологик механизмнинг талабларига мувофик равишда механик энергиясига айлантирилади. Куч кисми эса уз навбатида электр ва механика кисмларидан иборат булади. Электр юритманинг электр кисмига Электр энергия узгарткичи коммутацион аппратлар хамда электр моторни электр кисми киради . Электр кисмининг кириш параметри тармок

кучланиши чиқиш параметри эса электромагнит момент булади. Электр юритманинг механика қисмига электр моторни механик қисми (айланувчан қисм) , узатувчи механизмлар ва технологик механизмнинг ишчи органи қиради. Технологик механизмнинг ишчи органи асосан айланма (турбомеханизмлар), илгарланма-орқага , (туқув дасғохлари) , илгарланма (лифт, конвейер ва х.к.) ва мураккаб қуринишда бўлиши мумкин.

Электр юритманинг механик қисмини асосан узатиш механизмлари ташкил этади. Буларга : айланиш тезлиги ва йуналишини узгартирувчи редукторлар, занжирли, тасмали ва ипли узатмалар, муфталар ва шунга ухшашлар қиради. Улар ҳаракати кинематик схемалар орқали аниқлаб берилади. Бу схемалар бир массали ва қуп массали кинематик схемаларга бўлинади. Реал электр юритмаларнинг барчаси қуп массали бўлиб уларни бир массали электр юритмага келтириш электр юритма механикасининг асосий вазифаси ҳисобланади. Электр юритма назариясида электр мотор биан технологик механизм қаршилик моменти орқали боғланган. Технологик механизмнинг мотор валига қурсатувчи таъсири қаршилик моменти деб айтилади. Технологик механизм қаршилик моментини ишчо орган тезлигига боғлиқлик графигига технологик механизмнинг механик ҳарактеристикаси дейилади. Қаршилик моментлари икки хил булади : рақтив ва актив. Айланиш тезлиги йуналишига қарама –қарши бўлган қаршилик моментлари рақтив моментлар дейилади . Бундай қаршилик моментларига асосан ишқаланиш қучларидан ҳосил бўлган қаршилик моментлари қиради. Ҳаракат йуналишига боғлиқ бўлмаган қаршилик моментлари актив қаршилик моментлари қиради . Бу гуруҳга асосан потенциал қучлар таъсирида вужудга келадиган қаршилик моментлари қиради. Қутариш-транспорт механизмлари, сиқилган пружина таъсирида ҳосил бўлган моментлар ушбу гуруҳга мисол бўла олади. Б моментлар мотор валини тормозлаши еки айлантириши мумкин.

Қаршилик моментлари мотор валига келтириш формулалари орқали келтирилади. Б унда тезлиги узғарадиган ҳар бир бугинда узатиш коэффицентини ҳисобга олинган ҳолда бирин кетин ишчи механизмдан

мотор томонга ҳисоблаб келинади. Бундан ташқари ҳар бир бугиндаги исрофлар фойдали иш коэффициенлари орқали ҳисобга олинади.

Технологик механизмларнинг механик тавсифлари асосан 4 хил булади.

1. Тезликка боғлиқ бўлмаган механик тавсифлар. Бундай механик тавсифларга кутарма транспорт механизмлари эга булади? Бу механик тавсиф чизикли бўлиб тезлик уқига параллел булади.
2. Чизикли оғиб боровчи механик тавсиф. Бу механик тавсифга асосан ишқаланиш кучлари таъсирида вужудга келадиган кучлар киради? Бунда қаршилик моменти тезликка пропорционал оғиб боради.
3. нозикли оғиб боровчи механик тавсифлар. Бунга асосан турбомеханизмларнинг қаршилик моментлари мисол булади. Уларда қаршилик моменти тезликни квадратига еки кубига пропорционал узгаради.
4. Нозикли қамайиб боровчи механик тавсиф. Бундай тавсифга баъзи бир тоқарлик , фрезерлик ва металл кесувчи дастгоҳлар киради. Бунда тезлик қамайиши билан қаршилик гипербола бўйича оғиб боради.

Электр юритма механикасида назарий механика, машина ва механизмлар назарияси ва механика қонунларидан фойдаланиб ҳисоблашлар бажарилади. Электр юритманинг мувозанат тенгламаларини езишда дастлаб бошқарув занжиридаги тенгламалар , сунгра электр куч занжиридаги тенгламалар ва охирида механика қисмидаги тенгламалар езилади. Бу тенгламалар алгебраик қуринишда еки дифференциал қуринишда езилиши мумкин. Тенгламаларни езишда маълум соддалаштиришлар қабул қилинади. Жумладан: механик боғланишлардаги ораликлардаги люфтлар, нозикли боғланишлар чизиклантирилади. Иккинчи даражали таъсирлар аниқланиб уларни ҳисобга олувчи тузатиш коэффициенлари киритилади тез узгарувчи даврий параметрлар уртақлаштирилган қийматлар билан ифодаланади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

1. ЭЮ механикасининг асосий ифодаси айтинг ?.
2. Моментни келтириш ифодасини айтинг ?.
3. Тезликни келтириш ифодасини айтинг ?.

Таянч иборалар:

Механик тавсифнинг каттиклиги, инерция моменти, инерция радиуси.
математик модел, динамик модел, структуравий модел, технологик
механизмнинг механик тавсифи , реактив ва актив каршилиқ моменти.

3-МАЪРУЗА.

ЭЛЕКТР ЮРИТМА АВТОМАТИКАСИ АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАРИ.

Мавзу режаси:

1. Автоматика фани предмети.
2. Автоматик ростлаш ва бошқариш.
3. Автоматика курсининг вазифаси.

Фойдаланилатган адабиётлар:

1. Москаленко В.В. Электрический привод. М.: Высшая школа -1991 г.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. М.: Энергия 1986 г.

Автоматика фани динамик тизимларда мавжуд буладиган боғланишлар ва автоматик бошқаришларнинг умумий қонунларини урганадиган кибернетикага оид тармоғи бўлиб, автоматик системалар назариясини, уларни ҳисоблаш ва қуриш принципларини ўз ичига олади; технологик жараёнларни автоматлаштириш учун хизмат қиладиган тадбиқий фан ҳисобланади.

Автоматика ва автоматлаштириш курси автоматик системалар назарияси ва уларни тузиш усуллари, автоматик бошқариш ва ростлаш принципларини, технологик параметрларни ўлчаш, автоматик контрол, ҳимоя ва сигналлаш системаларининг системаларининг илмий принциплари ва характеристикаларини, шунингдек, уларни тузиш учун қўлланиладиган техник воситалар автоматика элементларининг тузилишини, хусусиятларини ва қўлланилишини урганади.

Автоматика курсини ўтишдан асосий мақсад -ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштиришни кенг ривожлантириш ва такомиллаштириш асосида технологик машиналарнинг оптимал режимларда ишончли ишлашини маҳсулот сифатини юқори қўрсаткичларга бўлишини ва шу билан бирга, меҳнат маданиятини юқори бўлишини таъминлашдан иборат.

Ишлаб чиқаришни автоматлаштиришдан кутилган мақсадга эришиш учун технологик жараёнлар ва технологик машиналар автоматлаштириш принципларига ва имкониятларига тула амал қилинган ҳолда тайёрланган бўлиши керак. Бунинг учун технологик жараёнларни тайёрловчи мутахассислар технологик машиналарни яратадиган ва ишлатадиган, автоматлаштириш принципларини билишлари керак.

Юқорида айтилганларга қура курснинг асосий вазифаси-булғуси мутахассисларга автоматик бошқариш ва рўстлаш назарияси асосларини ургатиш; улчаш методлари, улчов асбобларини тузилиши, схемалари ва хусусиятларини тушунтириш; автоматиканинг контактли ва контактсиз элементларини тузилиши, ишлаш принципи ва характеристикаларини ургатиш, шунингдек ишлаб чиқариш жараёнларини автоматик бошқариш, технологик параметрларни автоматик рўстлаш, назорат, химоя ва сигналлаш автоматик системаларнинг саноатда қўлланилиши ҳақида билимга эга бўлишларига қўмаклашишдан иборат.

Жараённинг курсаткичларини узгармас сақлаш учун зарур бўлган операциялар мажмуи рўстлаш деб, жараён курсаткичлари эса рўстланувчи микдорлар деб айтилади.

Одам иштирокисиз бўладиган рўстланиш автоматик деб, шундай рўстлаш ишларини бажарувчи рўстловчи қурилма эса автоматик регуляторлар деб айтилади.

Рўстлаш зарур бўлган жараёни бажарувчи техникавий қурилма рўстлаш объекти дейилади. Рўстлашни амалга ошириш мумкин бўлиши учун объектда рўстловчи орган бўлиши керак. Бу органнинг вазиятини еки ҳолатини узгартирганда жараённинг курсаткичлари топшириқдаги чегарада еки йўналишда узгаради. Масалан, рўстловчи орган сифатида УТМ уйғотиш чулғами.

Рўстлаш объекти ва автоматик регулятор мажмуи автоматик рўстлаш системасини ҳосил қилади.

Хар кандай АТС нинг жараенини тузиш факторлар таъсирида буладиган алохида курилмалар-элементлар тарзида курсатиш мумкин. Таъсирлар ички ва ташки булади. Система ичида бир элементдан бошкасига узатилиб, техникавий жараеннинг белгилари йуналишида бажарилишини таъминлайдиган ички таъсирларни кетма-кет занжирини хосил килувчи таъсирлар ички таъсирлар дейилади.

Ташки таъсирлар уз навбатида икки турга булинади. Тизимнинг киришига онгли равишда узатиладиган ва техник курилмаларнинг нормал ишлаши учун зарур булган ташки таъсирлар топшириш еки ва ташки булади. Система ичида бир элементдан бошкасига узатилиб, техникавий жараеннинг белгилари йуналишида бажарилишини таъминлайдиган ички таъсирларни кетма-кет занжирини хосил килувчи таъсирлар ички таъсирлар дейилади.

Ташки таъсирлар уз навбатида икки турга булинади. Тойдирувчи таъсирлар икки хил булади: асосий ва иккинчи даражали. Асосий тойдирувчи таъсирга мотор валидаги юкланма киради.

Рослаш силликлиги деб ростлаш тавсифилаги кетма-кет келадиган иккита тавсифнинг тезликлари нисбати билан аникланадиган катталилга айтилади. Бу нисбат силликлик коэффиценти дейилади. Ростлаш силликлиги бундан ташкари ростлаш тавсифидаги тавсифлар сони билан аникланади.

Ростлаш йуналиши тезликни номинал тезликка нисбатан кайси томонга узгаришини белгилайди. Агар тезлик факат номиналдан пастга еки номиналдан юкорига узгарса бир зонали ростлаш дейилади. Агар тезлик тезлик хам номиналдан пастга хам номиналдан юкорига узгарса у холда икки зонали ростлаш дейилади. Бундай электр юритмалар бундан ташкари реверсив хам дейилади.

Росланадиган электр юритманинг максимал тезлигининг минимал тезликка нисбати ростлаш диапозони дейилади. Ростлаш диапозони хусусий , бунда факат бир параметрни узгартириб олинган ростлаш диапозони хамда умумий бунда ростлаш диапозони бир неча параметрларни узгартириб олинган максимал ростлаш диапозони тушунилади.

Механик тавсифнинг каттиклиги деб момент узгаришининг тезлик узгаришига нисбати билан аникланадиган сонга айтилади. Бунга кура механик тавифлар куйидагилага булинади:

Мутлак юмшок тавсиф. Бунда нагрузка узгариши билан мотор тезлиги узгармайди. Бундай тавсифга синхрон электр юритмалар эга.

Каттик тавсиф. Бунда мотор валидаги юкламанинг узгариши тезликни пасайишига олиб келади. Бундай тавсифга асинхрон моторлар ва параллел уйготиладиган узгармас ток моторлари мисол була олади.

Юмшок тавсиф. Бунда мотор валидаги юкламанинг узгаришида тезлик кескин камайиб кетади. Бундай тавсифга кетма-кет уйготиладиган узгармас ток мотори эга. Мутлак юмшок тавсиф. Бундай тавсифга автоматик бошқариладиган ток буйича тесқари алоқали баъзи электр юритмалар мисол була олади. Бунда тезликни узгариши моментга таъсир этмайди, яъни ҳар қадай тезликда ҳам момент узгармас сакланади.

Структуравий схема. Бунда электр юритма бажариладиган вазифасига кура элементларга ажратилади ва узаро таъсирларга кура структуравий схемаларга йигилади. Бу ерда асосан элементларни динамик хоссалари узатиш функциялари орқали ифодаланади. Структуравий схемаларни куллашдан мақсад электр юритманинг динамик хусусиятларни ифодаловчи умумий узатиш функциясини аниқлаш ҳисобланади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

1. Автоматика нима?
2. автоматик бошқариш ва ростлаш нима?
3. Ростлаш объекти ва ростлагич нима?
4. Механик тавсифлар неча хил булади?
5. Ростлаш диапазони нима ?
6. Ростлаш йуналиши нима?
7. Ташки ва ички таъсирлар нима?
8. Структуравий схема нима?

Т а я н ч и б о р л а р:

Автоатика, автоматик ростлаш, автоматик бошқариш, автоматик назорат, автоматик химоя, автоматик тизим, ростлагич. Ростлаш дапазони , ростлаш йуналиши, мутлак каттик тавсиф, механик тавсиф каттиклиги, каттик тавсиф, юмшок тавсиф, мутлак юмшок тавсиф, ростлаш силликлиги, силликлик коэффиценти.

4 - МАЪРУЗА

ЭЛЕКТР ЮРИТМА СТРУКТУРАВИЙ СХЕМЛАРИНИ СОДДАЛАШТИРИШ КОИДАЛАРИ.

Мавзу режаси:

1. Намунавий динамик бугинлар
2. Узатиш функциялари
3. Амплитуда частота тавсифлар.
4. Бугинларни кетма-кет улаш
5. Бугинларни параллел улаш.
6. Бугинларни тескари алока оркали улаш.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. М.: Энергоатомиздат, 1986 г.
3. Справочник по автоматизированному электроприводу. М.: Энергоатомиздат, 1980 г.

Одатда автоматик курилмалар мураккаб тузилишга эга булгани учун улар динамик хоссасига кура ва кириш сигналини чиқишда узгартиришига караб бугинларга булиниб урганилади. Купинча бугин сифатида автоматлаштирилган электр юритма элементлари каралади. масалан датчиклар, узгарткичлар, мувофиклаштирувчи элементлар ва х. к. алохида бугин сифатида караш мумкин.

Автоматлаштирилган электр юритма бугинларга ажратилгандан сунг унинг структуравий схемаси курилади. Структуравий алмаштириш коидаларига асосан бу схема соддалаштирилиб умумий узатиш функцияси хисобланади. Бу узатиш функция асосида уткинчи жараен сифат курсаткичлари аникланади ва ростлагичлар хисобланади.

Куйидаги намунавий бугинлар мавжуд:

Идеал кучайтирувчи бугин. Бу бугин кириш сигналини амплитудасини бир онда кучайтириб бериб, сигнал формасига таъсир курсатмайди.

Инерцион бугин. Бу бугинда кириш сигнали кейинги баркарорлашган кийматга сакрашсиз ва узлуксиз равишда кучайтирилиб чикишга узатилади. Бунда топширилган сигнал хаяллаб топширилган кийматга эришади.

Дифференциал бугин. Кириш сигнали бу бугиндан утаётганда дифференциалланиб чикишга узатилади. Бу бугинда фаза буйича илгарланма сигнални олиш мумкин.

Тебранувчи бугин. Бу иккинчи даражали инерцион бугин булиб, у икки хил: апериодик ва периодик бугинларга булинади. Уларнинг узатиш функцияси бир хил булиб суниш декрементини киймати билан фаркланади. Даврий (периодик) бугиннинг уткинчи жараен эгрилиги тебранма куринишда булади.

Кечикувчи бугин. Бу бугинда кириш сигнали маълум вақтга кечикиб чикишга узатилади. Бугиннинг узатиш функцияси куйидаги куринишда булади:

Динамик бугинларнинг хоссалари частотвий характеристикалар оркали аникланади. Бунда бугиннинг узатиш функциясидаги дифференциаллаш оператори циклик частота билан алмаштирилади ва частотагадангача киймат берилиб эгриликлар курилади. Частотавий характеристикалар намунавий бугинлар киришига синусоидал конун буйича узгарувчи сигнал узатилиб чикиш сигнали параметрларини кириш сигнали частотасига боғлаб хосил килинади. Частотавий характеристикалар куйидагилар:

Амплитуда-частота характеристикаси (АЧХ). Бу характеристика чикиш сигнали амплитудасининг кириш сигнали частотасига боғликлик графигидан иборат.

Фаза-частота характеристикаси чикиш сигнали фазасининг кириш сигнали частотасига боғликлик графигига айтилади.

Амплитуда-фаза-частота характеристикаси. Кириш сигнали частотасининг чикиш сигнали амплитудаси ва фазасига боғликлик графиги бу частотани белгилайди.

Логарифмик-амплитуда-частота характеристикаси график ординатасига чиқиш сигнали амплитудаси логарифми, абциссасига эса синусоидал сигнал частотаси декадаларини куйиб уларни боғлиқлик графигини куриб ҳосил қилинади.

Структуравий алмаштириш схемалари автоматлаштирилган электр юритма структуравий схемасини соддалаштириш учун қулланилади. Алмаштириш қоидалари қуйидагилар:.

1. Кетма кет уланган намунавий бугинларнинг умумий узатиш функцияси динамик бугинларнинг узатиш функциялари қўпайтмасига тенг.

2. Параллел уланган бугинларнинг умумий узатиш функцияси алоҳида бугинлар узатиш функцияларнинг йигиндиси га тенг.

3. Тесқари манфий (мусбат) алоқаси узатиш функция қуйидаги функция билан аниқланади:

4. Сигнал олиш еки жамлаш нуктасини қўпроқ звенога сиқжитишганда тесқари алоқа занжирига қўшимча равишда қамраладиган бугинларнинг тесқари узатиш функциясига эга булган бугинлар қўшилади.

4. Сигнал олиш (еки жамлаш) нуктасини қамрок бугинлар ишлатишда тесқари алоқа занжирида узатиш функцияси учириладиган бугинни кетма кет улаш зарур.

Шундай қилиб электр юритма га ростлагич ҳисоблашда даставвал электр юритма элементларга ажратилиб унинг структуравий схемаси ҳосил қилинади. Хар бир элемент намунавий динамик бугин сифатида қаралади ва уларнинг узатиш функциялари езиб чиқилади. Сунгра соддалаштириш қоидаларига қўра узатиш функциялари қўшилиб электр юритманинг ягона узатиш функцияси ҳисобланаи. Ҳисобланган узатиш функцияга тесқари булган функция ростлагичник узатиш функцияси булади. Шундай қилиб элементларнинг инерционлиги қопланади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

1. Амплитуда-частота тавсифи нима ?
2. Фаза-частота тавсифи нима ?
3. Намунавий бугинларни айтиб беринг ?
4. Бугинларни кетма-кет улаш конуниятини айтинг ?
5. Бугинларни параллел улаш конуниятини айтинг ?
6. Бугинларни тескари алоқа орқали улаш конуниятини айтинг ?

Та я н ч и б о р а л а р:

Кучайтирувчи бугин, инерцияли бугин, тебранма бугин, кечикиувчи бугин, амплитуда частота тавсифи, фаза частота тавсифи. умумий узатиш функцияси, схемаларни соддалаштириш, кириш ва чиқиш сигналлари.

5-МАЪРУЗА.

АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ЭЛЕКТР ЮРИТМАНИ ЯРАТИШ ПРИНЦИПЛАРИ.

Мавзу режаси:

1. Назорат-улчов асбобларининг ишлаш принциплари.
2. Тескари алока принципи.
3. Тойдирувчи таъсирни коплаш принципи
4. Таклидий электр юритма

Фойдаланилган адабиётлар

1. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. М.: Энергоатомиздат, 1986 г.
2. Справочник по автоматизированному электроприводу. М.: Энергоатомиздат, 1980 г.

Назорат улчов асбоблари ишлаб чиқариш жараенини назорат қилиш, технологик параметрларни улчаш, автоматик назорат, химоя ва сигналлаш системаларининг системаларининг илмий принциплари ва характеристикаларини, шунингдек, уларни тузиш учун кулланиладиган техник воситалар-улчов асбобларининг тузилишини, хусусиятларини ва кулланилишини урганади. Бу назорат асосан электр улчаш асбоблари орқали амалга оширилади. Автоматик назорат асосан ноэлектр микдорларни электр сигналларга айлантириб амалга оширилади. Шунинг учун бевосита улчовчи асбобларда ташқари ноэлектр микдорларни электр сигналларга айлантирувчи қурилмалар -датчиклар ҳам урганилади.

Назорат улчов асбоблари курсини утишдан асосий мақсад -ишлаб чиқариш жараенларини автоматлаштиришни кенг ривожлантириш ва такомиллаштириш асосида технологик машиналарнинг оптимал режимларда ишончли ишлашини махсулот сифатини юқори курсаткичлар эга бўлишини

таъминловчи назорат-улчов элементларини жорий этиш маълакасини хосил килиш.

Юкорида айтилганларга кура курснинг асосий вазифаси улчаш методлари, улчов асбобларини тузилиши, схемалари ва хусусиятларини тушунтириш; ишлаш принципи ва характеристикаларини ургатиш, шунингдек ишлаб чиқариш жараёнларини автоматик бошқариш, технологик параметрларни автоматик назорат, химоя ва сигналлашнинг саноатда кулланилиши ҳақида билимга эга бўлишларига кумаклашишдан иборат.

Автоматлаштирилган электр юритмалар деб фақат технологик жараёни бошлашга ва тухтатишга буйруқларни инсон томонидан, қолган барча жараёнлар эса электр юритма томонида автоматик бақариладиган юритмага айтилади.

Чиқиш параметрлари бевосита тесқари боқлиниш сигналлари орқали назорат қилинмайдиган электр юритмага очик тизимли бошқариладиган электр юритма дейилади (1 -расм, а). Қириш (бошқарув сигналлари) тесқари боқлиниш сигналлари орқали хосил қилинадиган электр юритмага Мпик тизимли бошқариладиган электр юритма тизими дейилади (1расм, б). Юклама узқаришига мос сигналларни хосил қилувчи ва бу узқаришни қопловчи тизимга тойдирувчи таъсирни қопловчи электр юритма дейилади . Ҳам тойдирувчи таъсирни қопловчи ҳам тесқари боқлиниш сигналлари да ишловчи электр юритма аралаш тизимли электр юритма дейилади.

Чиқиш сигналининг бир қисмини қиришга узатишга тесқари алоқа деилади. Тесқари алоқа сигнали билан ростланадиган параметр нозизикли боқланган бўлса нозизикли, агар қизикли боқланган бўлса қизикли тесқари алоқа дейилади.

Бошқарув сигнали тесқари боқлиниш ва топширик сигналларини йигиндисидан ташқил топса мусбат, уларнинг айирмасидан ташқил топса манфий тесқари боқлиниш дейилади. Тесқари алоқа занжирлари электр юритмаларни чиқиш параметрларини назорат қилиш учун кулланилади. Агар тесқари боқлиниш сигналлари фақат уткинчи жараёнда ишласа эластик

(гибкий), факат баркарорлашган режимда ишласа статик тескари боғланиш дейилади.

Бошқарув сигнали топширик сигнали билан тескари алоқа сигналларини алгебраик кушишдан ҳосил қилинади. Агар топширик сигнали билан чиқиш сигнали тенг бўлса бошқарув сигнали ҳосил бўлмайди. Шунинг учун бу принципда ишловчи электр юритмаларда бошқарув таъсири факат ростловчи параметр берилган қийматдан оғган пайтда вужудга келади. Шунинг учун бу принцип қўпунча оғиш принципи ҳам деб юритилади. Бу усул узининг соддалиги туфайли энг кенг тарқалган электр юритмани яратиш принциpidир. Бу принципнинг қамчилиги шундаки оғиш бўлмасдан ростлаш жараени бўлмайди. Факат оғиш юз бергандан сунг ростлаш жараени бошланади. Бу қамчиликдан холи бўлган принцип тойдирувчи таъсирни қоплаш принципи дейилади. Бу принципда барча тойдирувчи таъсирлар электр сигналларга айлантеририлиб электр юритмани бошқарув тизимига узатилади. Бошқарув тизимида тойдирувчи таъсирнинг узғаришига мувофик бошқарув сигнали ишлаб чиқарилиб оғиш жараени бошланмасдан ростлаш амалга оширилади. Аммо тойдирувчи таъсирларни электр сигналларга айлантеририш анча мураккаб бўлиб бу ушбу принципнинг асосий қамчилиги ҳисобланади.

Юқоридаги принциплар асосан электр юритма параметрларини ростлаш учун ишлатилади. Ихтиерий қонун бўйича электр юритма параметрларини узғартеририш асосан тақлидий электр юритма воситасида амалга оширилади. Андаза устида ҳаракатланаётган топширувчи қурилма ҳаракатини технологик механизмнинг ишчи органида қайта яратадиган электр юритмага тақлидий электр юритма дейилади. Бунда электр юритма топширувчи қурилманинг ҳаракатини ишчи органда қайта яратади еки тақрорлайди. Мураккаб юзага ишлов беришда қўпунча тақлидий электр юритмалардан фойдаланилади. Бунда топширувчи элементни андаза детал устида ҳаракатлантириб ҳолат бдатчиклари воситасида бошқарув сигналлари ҳосил қилинади. Факат топширувчи элемент билан ишчи орган синхрон ҳаракатланганда бошқарув

сигнали булмайди. Чунки бошкарув зажирида тоширувчи ва ишчи органларда ги холат датчиклари параллел уланган булади.

Бундай электр юритмаларга мисол килиб нусха олиб ишловчи манипуляторлар мисол була олади. Нишонни таъкиб килувчи радиолокация электр юритмаси хам бунга мисол була олади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

1. Назорат-улчов асбобларининг ишлаш принципи тушунтиринг?.
2. Тескари алока принципи тушунтиринг.?.
3. Тойдирувчи таъсирни коплаш принципини тушунтиринг ?.
4. Таклидий электр юритма ишлаш принципини тушунтиринг ?.

Т а я н ч и б о р а л а р:

Назорат, улчаш, Автоматик назорат, датчиклар. тескари алока занжирлари. мусбат тескари алока, манфий тескари алока, бикр ва эластик тескари алока, тойдирувчи таъсир. таклидий электр юритма.

6-МАЪРУЗА.

ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРНИ АВТОМАТИК ЮРГИЗИШ УСУЛЛАРИ.

Мавзу режаси:

1. Асинхрон электр юритмаларни юргизиш усуллари
3. Узгармас ток электр юритмаларини юргизиш усуллари
4. Бевосита улаб юргизиш усули
5. Кучланишни аста-секин ошириб юргизиш.
6. Реостатли юргизиш усули.

Фойдаланилаётган адабиётлар:

1. Москаленко В.В. Электрический привод. М.: ВысШя школа, 1991 г.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. М.: Энергия 1986 г.

Киска туташтирилган асинхрон двигателларни ишга туширишни автоматик бошқариш осон кучади, чунки бунда автоматик бошқариш двигателни бевосита тармокнинг тула кучланишига улашданиборат булади. Бошка двигателлар (узгармас ток двигателлари, фаза роторли асинхрон двигателлар)ни ишга тушириш қаршиликлари навбат билан ажратилиб, ишга тушириш токининг қийматини йул қуйиладиган микМсда ростланади. Бундай ҳолда берилган ишга тушириш шартларини аниқ бажариш учун бошқариш системаси ишга тушириш процессига эришиши ва ишга тушириш реостатининг погоналарини уз вақтида ажратиши лозим.

Моторни ишга туширишни қандай микдорлар функциясида автоматик бошқариш мумкинлигини қурамыз. Узгармас ток моторни ишга тушириш реостатининг икки погонаси билан ишга тушириш диаграммаси 2 расмда курсатилган. Диаграмманинг курсатишича, реостатнинг погоналари двигателнинг маълум тезликларининг маълум қийматида маълум вақтлар (t)дан кейин ажратилиш лозим. шунинг учун двигателни ишга туширишни 1) тезлик функцияси; 2) ток функцияси; 3) вақт функциясида автоматик бошқариш мумкин.

Ишга туширишнинг тезлик функциясида бошқариш. Тезлик функциясида бошқариш электрик двигателнинг айланиш тезлигини контрол килувчи курилма булишини талаб этади. Двигателнинг валига бириктириладиган тахогенератор шундай курилма сифатида

УТМ ни юргизиш характеристикаси. ишлатилиши мумкин. Аммо тахогенератор схемани мураккаблаштириб юборади, шунинг учун тезлик билвосита усулда, яъни тезлик билан бир кийматли боғланган бошқа параметрларни улчаб аникланади. Узгавмас ток двигателлари учун якортнинг э.ю.к., фаза роторли асинхрон двигателлар учун эса ротор занжиридаги ток частотаси шундай параметр булади.

Ишга туширишнинг ток функциясида бошқариш. Ток функциясида бошқаришда двигателнинг занжирдаги ток, одатда, ток релелари ёрдамида контрол килинади. Двигателнинг ишга тушириш вақтида унинг токи (пик токи) I_2 дан алмаштириб куйиш токи I_1 гача узгаради. I_2 токнинг киймати талаб этиладиган ишга тушириш моментига боғлиқ булиб, двигатель учун йул куйиладиган ток микёсида булади. Двигателнинг тезлиги оша борган сари унинг толқи камаяди. Ток I_1 кийматга эришганда ишга тушириш I_2 реостатининг бир қисми узилади ва ток яна I_2 кийматгача ортади.

Алмаштириб кушиш токи I_1 нинг киймати юритманинг тезлатиш I_1 шартларида танланади, шунинг учун киймати қаршилиқ моменти билан аникланадиган I_x токидан катта булиши лозим.

Ишга туширишнинг вақт функциясида бошқариш. Вақт функциясида бошқариш учун ишга тушириш реостатининг маълум погонасини шунтлаш вақтини ҳисоблаш зарур булади. Диаграммада бу вақт интервалига тенг. Электр юритмаларни автоматик бошқариш схемаларида вақт вақт релеси ёрдамида улчанади. Узгарувчан токда ишлайдиган электрик юритмаларда, одатда, маятникли вақт релелари, узгармас тоқли юритмаларни бошқариш учун эса электр магнитли вақт релелари ишлатилади. Электр магнитли релеларда контактлар бушатиладиган қиска туташган чулғамдаги токнинг аста-секин йуқолиши ҳисобига вақт интервали ҳосил булади. Чулғам ларни

киска туташтиришни бошқариш схемасидаги бошқа аппаратларнинг контактлари бажаради. Узагига мис гильза кийгизилган электр магнитли релелар ҳам бор. Бундай релеларда чулгамни киска туташтиришга зарурат қолмайди.

Куриб чиқилган бошқариш принципларининг афзалликлари ва камчиликлари. Тезлик ток функциясида бошқаришнинг афзаллиги шундаки, ишга тушириш процессида қаршилик моменти узгарганда ҳам ток қиймати бир хил бўлади. Шу билан бирга двигателни ишга тушириш режими тугри бўлади ва токи зурайиб кетмайди. Аммо қаршилик моменти хаддан ортиқ катталашса ёки тармоқдаги қучланиш қуп пасайса, двигатель реостатли характеристикада узок ишлаб, ишга тушириш қаршиликлари бузилиши мумкин. Ишга туширишни вақт функциясида бошқаришда бу камчиликлар йуқ, чунки қаршилик моменти ва тармоқдаги қучланишнинг қандай бўлишидан қатъий назар, вақт релеси ҳисобланган вақт сакламасини улчайди, зарур алмаштириб қушиш ишларини бажаради ва двигатель табиий характеристикага қикади. Лекин бунда қаршилик моментлари узгарувчан бўлса, ишга тушириш процесслари турлича утади. Агар қаршилик моменти ҳисобланган қийматидан қам бўлса, реосататнинг погонасини шунтлагандан кейинги ток қиймати олдингисидан қам бўлади; қаршилик моменти ҳисоблангандан қатта бўлса, реостат погонасини шунтлагандан кейинги токи қиймати олдингисидан қуп бўлади. Нағрузка қескин ошгандан двигателда ток зурайиб қетишига йул қуймаслик учун двигателни тармоқдан ажратувчи максимал ток қимояси қиритилади. Вақт функциясида бошқариш принципи двигателнинг ишга пухта тушишини таъминлаганидан электр юритмаларда қенг қуламда қулланилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

- 1.Тезлик функциясида юргизиш схемасини тушунтиринг ?.
- 2.ЭЮК функциясида юргизиш схемасини тушунтиринг ?.
- 3.Ток функциясида юргизиш схемасини тушунтиринг ?.
- 4.Вакт функциясида юргизиш схемасини тушунтиринг ?.

Т а я н ч и б о р а л а р.

вакт релеси, шигов вакти, реостатли юргизиш, кучланишни аста-секин узгартириб юргизиш, бевосита улаб юргизиш, беркиладиган контакт, очиладиган контакт, блок контакт, блоклагич.

7 - МАЪРУЗА

АВТОМАТИК ЮРГИЗИШНИ НАМУНАВИЙ СХЕМАЛАРИ

Мавзу режаси

- 1.Тезлик функциясида юргизиш.
- 2.ЭЮК функциясида юргизиш.
- 3.Ток функциясида юргизиш.
- 4.Вакт функциясида юргизиш.

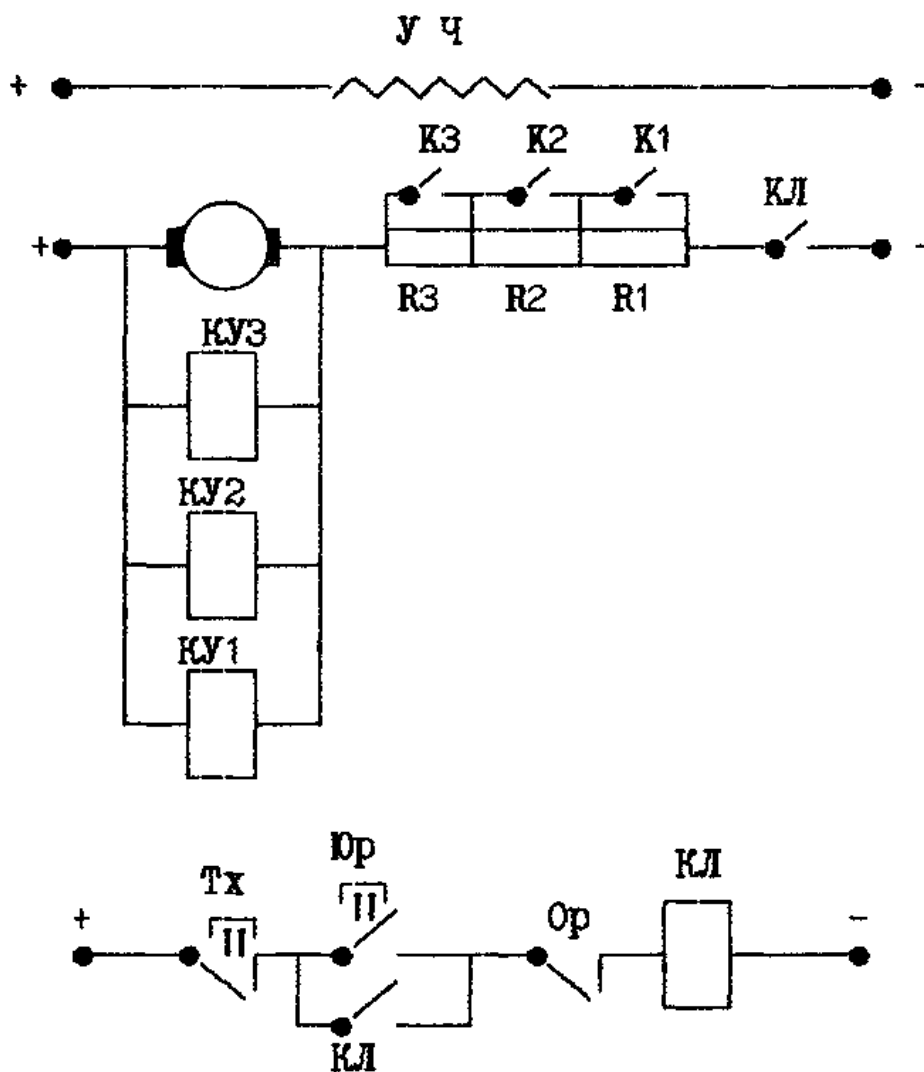
Фойдаланилаётган адабиётлар:

1. Москаленко В.В. Электрический привод. М.: ВысШя школа, 1991 г.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. М.: Энергия 1986 г.

Технологик механизмларнинг юргизиш пайтидаги электр юритмаларга куядиган талаблари асосида автоматик юргизиш схемалари ишлаб чикилади. Энг оддий юргизиш схемалари одатда ротори киска туташтирилган асинхрон моторларда кулланилади. Улар одатда магнитли ишга туширгич воситасида тармокга улаб юргизилади. реле контактли схемаларда юргизиш реостати каршиликлари бирин-кетин ажратилиб бошқарилади. Бир кВт дан ортик кувватга эга булган узгармас ток моторлари ва фаза роторли асинхрон моторлар юргизиш реостатлари воситасида ишга туширилади.

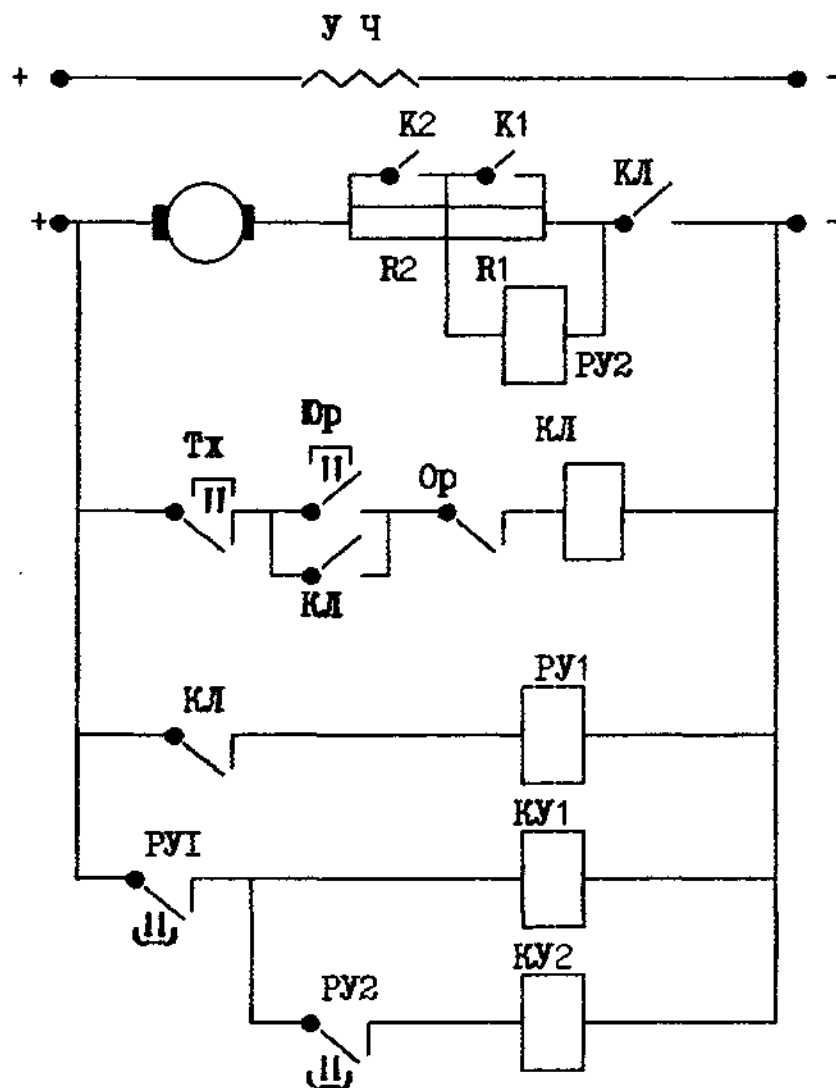
Реостатли юргизиш усулида олинган электр моторни юргизиш эгрилиги курсатилган. Расмдан куринадики реостат погонлари вақтнинг, тезликнинг токнинг ва ЭЮК нинг аник бир кийматида ажратилиши мумкин. Шунинг учун юргизиш шу катталиклар функциясида аалга оширилади.Яъни куйидаги юргизиш усуллари мавжуд.

- 1.Тезлик функциясида юргизиш.
- 2.ЭЮК функциясида юргизиш.
- 3.Ток функциясида юргизиш.
- 4.Вакт функциясида юргизиш.



Узгармас ток моторини ЭЮК функциясида автоматик юргизиш схемаси.

Бунинг учун хисоблашлар асосида юргизиш тавсифи курилади ва реостат погоналари ажраладиган кийматлар аникланиб шу катталикини узгаришидан ишга тушадиган релелар созланади.



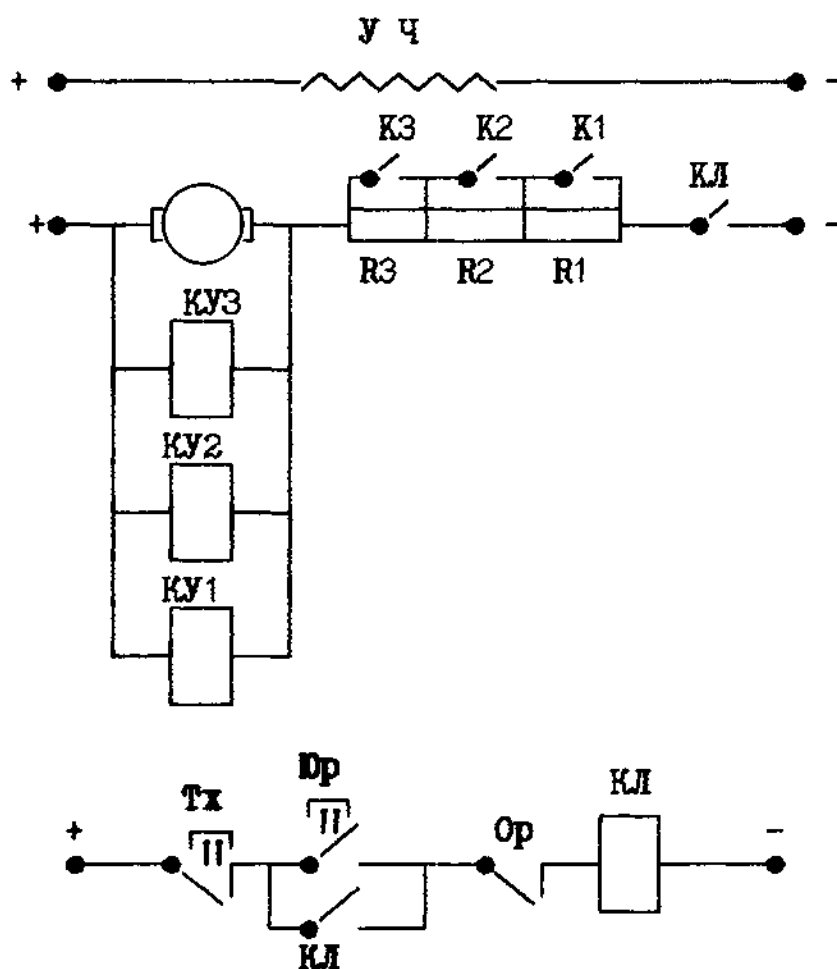
Узгармас ток моторини вақт функциясида автоматик юргизиш схемаси.

Узгармас ток моторини ЭЮК функциясида автоматик юргизиш -Расмда УТМ ни ЭЮК функциясида бошқариш схемаси курсатилган.Юргизиш уч погонаси реостат воситасида амалга оширилади.Якорь занжирига кучланиш релелари КУ1,КУ2,КУ3. паралел равишда уланган.Юргизиш тавсифидан релелар ишга тушиши керак булган якорь ЭЮК аникланади.

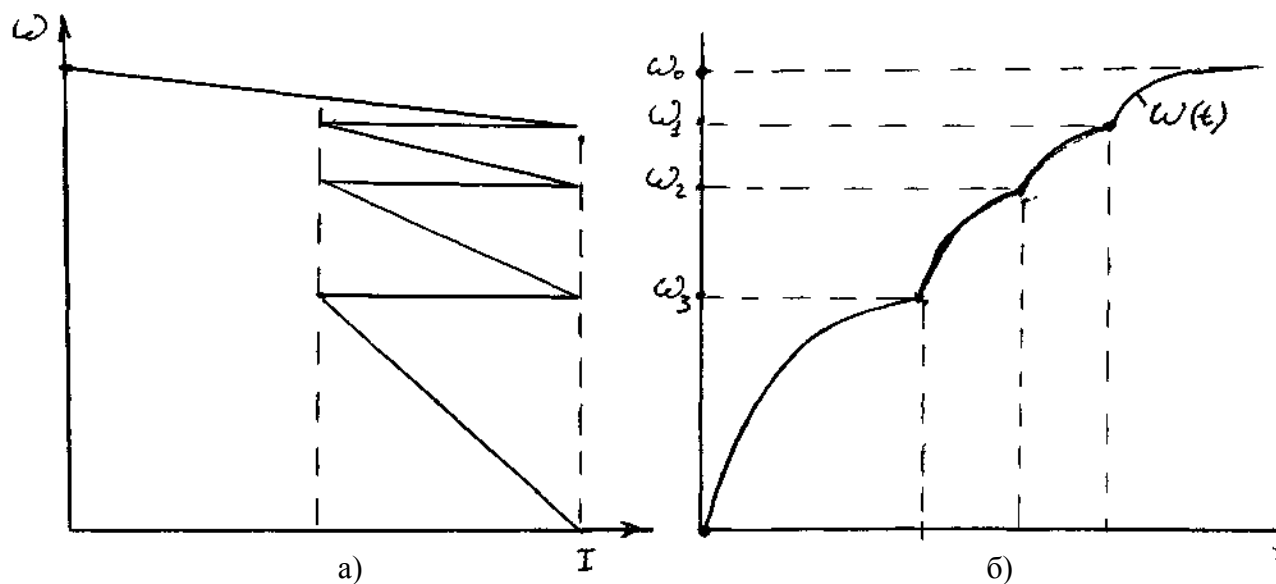
$$e = k \Phi$$

Магнит оким узгарммас булганда ЭЮК тезликка пропорционал булади Тезлик кийматлари юргизиш тавсифидан олинади ва бошқарувчи релелар шу кийматларга соزلанади.

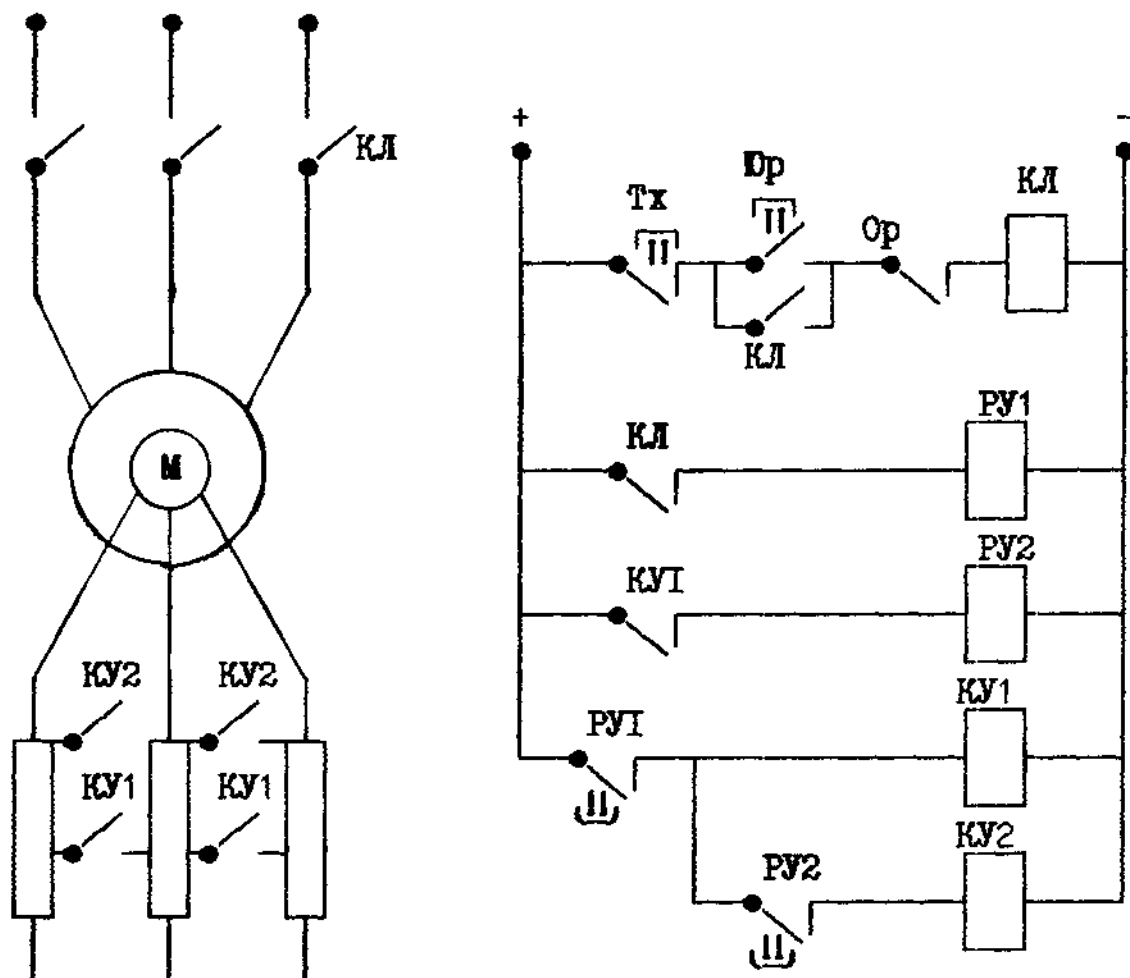
Бошқарув схемасини ишлаш принципи куйидагича. Бошқарув занжиридаги юргизиш тугмаси "Юр" босилганда асосий куч контактори КЛ бошқарув чулгами занжири беркилади ва ток утади. Бунда куч занжиридаги КЛ контактори уланиб мотор тула реостат билан ишга тушади. (-расм, а-б оралик). Тезлик кийати га етганда реле КУ1 ишга тушади ва К1 контакторни улайди ва биринчи погона киска туташтирилади. Тезлик графиги б нуктадан в нуктага кучади ва в-г кесма буйича узгаради. Тезлик га тенг булганда иккинчи реле КУ2 ишга тушади ва иккинчи погона ажратилади. Тезлик графиги г нуктадан д нуктага утади ва д-е кесма буйича тезлик оша бошлайди. Тезлик га етганда КУ3 реле охирги погонани ажратади ва якорь занжири киска туташтирилади. Мотор табиий тавсифга чиқади ва юргизиш жараенини тугайди.



Узгармас ток моторини ЭОК функциясида автоматик юргизиш схемаси.



Юргизиш тавсифи (а) ва утиш жараёни (б)



Фаза роторли асинхрон моторни вақт функциясида автоматик юргизиш схемаси.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

- 1.Тезлик функциясида юргизиш схемасини тушунтиринг ?.
- 2.ЭЮК функциясида юргизиш схемасини тушунтиринг ?.
- 3.Ток функциясида юргизиш схемасини тушунтиринг ?.
- 4.Вакт функциясида юргизиш схемасини тушунтиринг ?.

Т а я н ч и б о р а л а р.

вакт релеси, шигов вакти, реостатли юргизиш, кучланишни аста-секин узгартириб юргизиш, бевосита улаб юргизиш, беркиладиган контакт, очиладиган контакт, блок контакт, блоклагич.

8-МАЪРУЗА.

ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРНИ ТОРМОЗЛАШ УСУЛЛАРИ.

Мавзу режаси:

1. Электродинамик тормозлаш
2. Карши улаб тормозлаш.
3. Рекуператив тормозлаш.
4. Электромагнит утиш жараенлари курсаткичлари

Фойдалниланган адабиётлар

1. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. М.: Энергоатомиздат, 1986 г.
2. Справочник по автоматизированному электроприводу. М.: Энергоатомиздат, 1980 г.

Автоматлаштирилган узгармас ва узгарувчан ток электр юритмаларида электрик тормозлаш учун электродинамик тормозлаш ва карши улаб тормозлаш кулланилади. Энергияни тармокка кайтариб генератор режимида тормозлаш (рекуператив тормозлаш) купинча жуфт кутбларни сонини узгартириб асинхрон моторларда кулланилади.

Электродинамик тормозланиш. Бунда якорь занжири тармоқдан узилиб тормозлаш реостати орқали қисқа туташтирилади. ЭЮК туфайли ҳосил бўлган якорь токи тесқари айланувчи момент ҳосил қилади. Юргизиш реостатини погоналарини алмаштиришни қайси параметр функциясида амалга оширишига қараб уч турга бўлинади: 1) вақт функциясида; 2) тезлик еки ЭЮК функциясида 3) ток функциясида бўлади. Тормозлашни намунавий электр принципиаль схемаси -расмда курсатилган.

Карши улаб тормозлаш. Бунда мотор қисқичлари кутблари узгартирилиб тесқари тормозловчи момент ҳосил қилинади. Тормозлаш пайтида тормозлаш реостати кулланилади. Тормозлаш реостати тормозлаш пайтида вужудга келадиган катта тоқларни чеклайди. Тормозлашни намунавий электр

[illegible]

Асинхрон электр юритмаларда динамик тормозланишни амалга ошириб
булмайди . Бунинг учун хаво оралигида узгармас магнит майдой булиши керак

. Шунинг учун асинхрон моторни динамик тормозлаш куйидагича амалга оширилади. Асинхрон мотор тармоқдан узилади ва статор чулгамининг икки фазаси узгармас ток манбаига уланади. Бунда одатда тармоқга уланган тугрилагичдан фойдаланилади. Хаво оралигида узгармас магнит майдон ҳосил бўлади ва тормозлаш жараени худди узгармас ток моторидагидек содир бўлади. Мотор тезлиги нолга тенг бўлганда ротор ЭЮК нолга тенг бўлади ва тормозлаш жараени тугайди.

Асинхрон моторларда қарши улаб тормозлаш учун статор чулгами фазалари кетма-кетлиги алмаштирилади. Бунинг учун статор чулгамининг иккита фазаси урни алмаштирилиб қайта уланади. Бунда айланаётган магнит майдоннинг йуналиши узгаради ва мотор жадал тормозланади. Агар моторни тнзлиги нолдан утаётган пайт учирилмаса мотор тесқари томонга айланиб кетади. Бунинг олдини олиш учун тормозлаш занжири тезлик релеси орқали уланади ва тезлик йуналиши узгарган пайтда тормозлаш занжири узилади.

Рекуператив тормозлаш моторнинг тезлиги салт ишлаш тезлигидан ошиб кетган пайтда юзберади. Бунда мотор генератор режимига утади ва энергияни тармоқга қайтаради. Шунинг учун бундай тормозлаш рекуператив тормозлаш дейилади. Мотор генератор режимига утганда момент йуналишини узғартиради ва тормозлаш жараени то тнзлик мотор режимига утгунча давом этади. Рекуператив тормозланиш нол тезликка бормас экан. Бундай тормозланиш купинча реактив қаршилиқ моментли технологик механизмларда еки кутблар сони купайтирилганда юз беради. Рекуператив тормозланишни амалга ошириш учун махсус схема куллаш керак эмас, балки бу жараен электр машинанинг хоссасидир. Рекуператив тормозланиш бошқарилмайди ва йукотиб булмайди.

Электр юритмаларни тормозлашда бундан ташқари механик блоклагичлар ҳам кулланилади тормозлаш жараени тугагандан сунг механик тормоз билан маҳкамлаб қуйилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

1. Электродинамик тормозлаш нима ?
2. Карши улаб тормозлаш нима ?.
3. Рекуператив тормозлаш ?.
4. Электромагнит утиш жараенлари курсаткичларини айтинг ?

Т а я н ч и б о р а л а р:

Электродинамик тормозлаш, Карши улаб тормозлаш, Рекуператив тормозлаш, Суниш декременти, Утаростлаш коэффиценти, Статик хато.

9-МАЪРУЗА

ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРДА УТИШ ЖАРАЕНЛАРИ

Режа:

2. Утиш жараёнларининг асосий курсаткичлари.
3. Электромагнит утиш жараёнлари.
4. Электромеханик утиш жараёнлари.

Фойдалниланган адабиётлар

1. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. М.: Энергоатомиздат, 1986 г.
2. Справочник по автоматизированному электроприводу. М.: Энергоатомиздат, 1980 г.

Электр юритманинг уткинчи жараени деб. юритманинг бир баркарор режимдан иккинчи баркарор иш режимига утишдаги ҳолатига айтилади. Бу жараенлар асосан юритмани юргизиш, тормозлаш ва тезликни ростлаш жараенида вужудга келади. Юритмани ростлаш сифатини белгилайдиган асосий омиллар бу уткинчи жараеннинг курсаткичлари ҳисобланади. Бу курсаткичлар қуйидагилар:

Утиш жараенининг вақти бу баркарорлашган кийматдан бошқа бир баркарорлашган кийматга утишга катган вақт оралиғи га айтилади.

Ута ростлаш коэффициенти деб ростлаш жараенида ростланувчи микдорнинг энг катта оғиш кийматини баркарорлашган кийматга нисбати билан аникланадиган сонга айтилади.

Сунишнинг логарифмик декременти деб кетма-кет келадиган икки оғиш микдорининг нисбати логарифмига айтилади. Бу коэффициент утиш жараенинг суниш жадаллигини белгилайди.

Статик хато деб ростланувчи микдорнинг баркарорлашган режимдаги киймат билан берилган киймат орасидаги фаркга айтилади.

Электр юритма уткинчи режимнинг давом этиш ваки ва унинг утиш тезлиги уч асосий физикавий процесслар, айланиш тезлигининг узгариши, двигателнинг чулгамларидаги токнинг узгариши ва двигатель актив кисмлари кизишнинг узгариши билан белгиланади. Двигателнинг кизиш совиш процесслари жуда секин утади ва уткинчи режимга жиддий таъсир курсатмайди.

Двигатель айланиш тезлиги еки бирор электр занжиридаги токнинг бир баркарор кийматдан иккинчи баркарор кийматгача ортиш еки камайиш характери аналитик усулда экспоненциал эгри чизик курунишида ифодаланади.

$$T_E = \frac{L}{R} ;$$

T_E электромагнит вақт константаси

T_E нинг киймати занжирнинг индуктивлиги L ва актив

E каршилигига боглик ; U мазкур занжирдаги ток ва u билан боглик магнит оқимининг ошиши тезлигини ифодалайди.

Купчилик электрик юритмаларда двигатель моменти ва айланиш тезлигининг узгариши механикавий процессининг давом этиши уткин режимларда катта ахамиятга эга булади. Шунинг учун электр юритмада уткинчи процессларнинг утиш тезлиги одатда, электромеханикавий вақт константаси T билан тавсифланади. Бу микдор ҳам экспоненциал эгри чизикнинг параметри булиб, юритма айланиш тезлигининг двигатель моменти ва токнинг уткин режим вақтиндан узгариш характерини ифодалайди. Масалан, мустакил кузгатиладиган двигатель юритма учун тухтаб турган холдан ишга тушириб тезлаш вақтидан айланиш тезлигининг узгариши эгри чизикни куйидаги курунишда ифодлалаш мумкин:

$$\omega = \omega_H (1 - e^{-\frac{t}{T_H}})$$

бу ерда шигаш охиридан бекарор режимдаги айланиш тезлиги. бу тенгламада

$$T_M = J \frac{R}{R^2 + \Phi^2} ;$$

Бу ерда Лоритманинг инерция моменти;

R -якорь занжирининг каршилиги.

тезлиги w булган карор топган бир режимдан иккинчисига утишда тезликнинг узгариш эгри чизиги куйидаги тенглама билан ифодаланади

$$w = w_H (1 - e^{-\frac{t}{T}}) + w_{\text{ош}} e^{-\frac{t}{T}} ;$$

t - нинг кийматини куйиб уткинчи режимнинг исталган пайтидаги тезликни топиш мумкин. Бу тенгламанинг курсатишича, баркарор тезлик чексиз катта вақт $t=7$ дан кейин келади. амалда эса, уткинчи режим $t= 4 T$ вақт ичида тугалланади.

Электромеханикавий вақт константаси уткинчи режим давоматининг юритманинг механикавий инерцияси га ва двигательнинг электромеханикавий хоссалари га боғланиш даражасини курсатади. Т микдорда узгармас динамикавий моментли эл.юритмани кузгалмас холатдан ишга тушириб, карор топган айланиш тезликка етказиш вақти деб караш мумкин.

Уткинчи режимларни электромеханикавий вақт константаси ердамида аналитик хисоблаш усулини факат механикавий характеристикалари чизикли электрик юритмалар учун куллаш мумкин. Бундай характеристикалар узгармас магнит окимли мустикал кузгатиладиган двигателдан еки чизикли участкасида ишлайдиган фаза роторли двигателда булади.

Фаза роторли двигателлар учун

$$T_m = \frac{J \omega_0 S_{\text{нх}}}{M_{\text{н}}} ;$$

бу ерда R - ротор каршилиги S мос келадиган (куриб чикилатган)

S_x - сунъий характеристикада номинал моментга тегишли сирпаниш.

() ва () тенгламаларидан куриниб турибдики, реостат ердамида ишга туширишда реостатдаги хар бир погонанинг уз эл.механикавий константаси булади; Якорь еки ротор занжирининг каршилиги канча кам булса, бу доимийнинг киймати шунча кичик булади. Двигатель айланиш тезлиги моменти ва токнинг уткинчи процессида узгариш характери бир T микдорнинг узи билан аникланади, бинобарин, узгармас статик моментда двигатель моментининг узгариш эгри чизигини куйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин.

$$M = M_c (1 - e^{-\frac{t}{T_m}}) + M_{\text{бош}} e^{-\frac{t}{T_m}} ;$$

бош бу ерда M -двигатель валидаги статикавий момент. $M_{\text{бош}}$ -бошлангич момент.

бош

Агар $M_{\text{бош}} = M_1$, $M = M_2$ деб кабул килсак, моторнинг моменти M_1 ва M_2 гача узгарганда исталган погонада юритмани

$$M = M_c (1 - e^{-\frac{t_x}{T_m}}) + M_1 e^{-\frac{t_x}{T_m}}$$

Бу тенгламани t га нисбатан ечиб куйидаги оламиз.

$$t_x = T_m \ln \frac{M_1 - M_c}{M_2 - M_c}$$

Асинхрон моторли электр юритмаларда электромагнит уткинчи жараенлар тез сунади. Одатда бу уткинчи жараенларни амалий хисоблашларда назарга олинмайди.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

1. Утиш жараёнларининг параметрларини таърифлаб беринг.
2. Электромагнит утиш жараёнлари нима?
3. Электромеханик утиш жараёнлари нима?

Т а я н ч и б о р а л а р:

Утиш жараёни вақти, логарифмик суниш декременти, ута ростлаш коэффициенти, статик хато, электромеханик вақт доимийси, электромагнит вақт доимийси.

10-МАЪРУЗА

АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАР ИШОНЧЛИЛИГИ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШНИ АСОСИЙ КУРСАТКИЧЛАРИ.

Мавзу режаси:

1. Элементларни ишдан чиқиш сабаблари
2. Ишончлилик курсаткичлари.
3. Самарадорлик курсаткичлари

Фойдаланилган адабиётлар

1. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. М.: Энергоатомиздат, 1986 г.
2. Справочник по автоматизированному электроприводу. М.: Энергоатомиздат, 1980 г.

Параметрларнинг кузда тутилмаган номиналдан огиши ва айниқса регулятор таркибидаги ҳеч бўлмаганда бир элементнинг ишдан чиқиши АРТнинг нормал ишини издан чиқаради, қўпинча бутун тизимни ишдан чиқаради.

Элементларни тайерлаш жараенида уларнинг ҳақиқий параметрлари ҳисобланган кийматидан фарқ қилиши мумкин, бу эса номосликка сабаб бўлиши мумкин.

Масалан кучайтиргичнинг кучайтириш коэффиценти камайиши статик ҳатони катталашувига олиб келади, еки аксинча кучайтириш коэффиценти ошганда тургунликка олиб келади.

Элементлар параметрларининг узғариши сабаблари технологик ва эксплуатацион сабабларига бўлинади.

Технологик сабабларга турли допусklar туфайли келиб чиққан чет га чиқаришлар қиради: 1) Элемент тайерланиш материалининг хоссалари туфайли бўлган дапусklar: масалан, утказгичнинг солиштирма қаршилиги еки ферромагнит материалнинг магнит сингдирувчанлиги маълум кийматига эга

була олмайди. Улар одатда номиналдан ортик еки кам томонга допуск билан берилади. 2) Элементлар деталларига улчамларига бериладиган допуск, масалан утказгич деаметри аник эмас. 3) Элементли деталлардан йиғишдаги допуск, масалан механикавий звенолар орасидаги ораликларга бериладиган допусклар.

Курсатилган сабабларни таъсирини камайтириши учун элементлар тузилади, ростлаш мосламалари (узгарувчан каршиликлар, сигим ва хоказо).

Эксплуатацион сабабларга ташки мухитнинг таъсири, манбаи ҳолатининг таъсири, хизмат курсатиш сифати, эскириш ва ейилиш киради. Температура, босим, намликни элементларга таъсири, газ таркибини узгариши.

Элемент еки деталнинг ишончилиги дейилганда элемент еки деталнинг маълум давр ичида (ремонтлар аро даврда) бузилмай (радсиз) ишлаш эҳтимоли тушунилади.

Электр юритманинг ишончилиги умуман куйидаги микдорнинг ишламай куйиш хавфи, уртача иш вакти, икки рад орасидаги уртага иш вакти, радсиз ишлаш эҳтимоли билан характерланади. РАД деганда элемент еки детал параметрлари йул куйилган чегарадан кутилмаганда четга чикиши еки уни тула ишдан чикиши тушунилади.

Бир типдаги элементлар рад этишнинг даврлигини куриб чикилаётган вақт интервали бошланмасдан ишдан чикган деталлар умумий сонинг рад этмай ишлашини давом эттираётган элементлар сонига нисбати билан аникланади.

Бузилмай ишлаш эҳтимоли деганда тизим белгиланган давр ичида маълум режим ва шароитда ишлатилганда рад этишнинг содир булмаслик эҳтимоллиги тушунилади .

Ишончилиқнинг ошириш йуллари иккинчи нагрукани камайтириш, такомиллашган материаллар куллаш, илгор технологиялар, назоратни кучайтириш. Бу тизимни габаритини ва нархини олишга олиб келади.

Резервлаш, умумий ва айрим резервлаш. Умумуй регулятор таркибига элементлар учун кушимча ростлагичлар олинади.

Электр схемасини такомиллаштириш. Замонавий ракамли ва бошка элементлардан фойдаланиб электр схема такомиллаштирилади.

Хозирги вақтда ишлаб чиқаришнинг деярли баъзи соҳаларида автоматлаштириш воситалари ишлатилмоқда. Бундай воситаларни ишлатиш ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини оширади. Махсулот бирлигига куп меҳнати сарфлигини камайтиради, техналогик ускунанинг унумдорлигини оширади, меҳнат маданиятини кутаради ва шароитини энгиллаштиради.

Шуни эсда саклаш керакки, автоматлаштириш доим самарали булавермайди. Саноатни автоматлаштириш тажрибасини курсатишга йиллик эксплуатацион харажатлар махсулот бирлигига 25-30 : кискарганда автоматлаштириш самарали булади.

Автоматлаштириш куйидаги холларда самарали деб ҳисоблаш мумкин.

1. Меҳнат унумдорлиги ошади ва харажатлар кискаради.
2. Махсулот арзонлашади ва унинг сифати ошади.
3. Одам меҳнати энгилашади ва капитал харажатлар камаяди.

Автоматлаштириш самарадорлигини билдирувчи асосий энг муҳим курсаткичлар куйидагилар: Харажатни коплаш муддати, рентабеллик, куп меҳнати сарфини камайтириш, техналогликни ошириш киради. Автоматлашга кетган улгуржи харажатларни коплаш муддати куйидагича аникланади

Ишлаб чиқаришнинг рентабиллиги ишлаб чиқариш даромади даражасини белгилайди.

Автоматлаштиришда тухташлар сони ва вақтини кискартириш, ишлаб чиқариш усулларини куллаш ва унификациялаш ҳисобига техналогикни оширилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

1. Элементларни ишдан чиқиш сабабларини айтинг ?
2. Ишончлилик курсаткичларини айтинг ?.
3. Самарадорлик курсаткичларини айтиб беринг ?

Т а я н ч и б о р а л а р:

Рад этиш, резервлаш, ишончлилик коэффиценти, коплаш муддати, рентабеллик, технологлик, рад этиш эхтимоли, унификациялаш.