Мавзу: Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш

Мундарижа:

Кириш

1) Технологик жараённинг тавсифи;
2) Автоматик ростланадиган, назорат қилинадиган ва сигналлаштириладиган параметрларни танлаш ва асослаш;
3) Автоматлаштиришнинг умумий схемасининг тавсифи;
4) Умумий шит ва бошқарув пулти схемаларининг тавсифлари;
5) Принципиал электр схемаларнинг тавсифлари;
6) Автоматик ростлашни моделлаштириш, унинг ҳисоблари, сифат кўрсаткичларининг тавсифлари;
7) Назорат ўлчов асбобларининг автоматика воситаларининг спецификатсияси хамда тавсифлари;
8) Тизимнинг техник иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари;
9) Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги;

Хулоса

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

Кириш

					Диплом лойихаси		
	Лист	№ документ	Имзо	Сана	Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.	Лист	
Каф. мудири:		Сабиров У					
Рахбар:		Атажонов М					
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб
					Кириш	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12	

“Мустақил мамлакатимиз тараккиёт йўлидан собит бормокда, бу йўлдаги илк ғалабамиздан бири-мамлакатимиз иқтисодиётида янги тармок, автомобил саноатининг яратилишидир”

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримов[1]

Диплом лойихасининг долзарблиги. XXI аср технологиялар асри ҳисобланади. Бунга сабаб ҳозирги кунда технологиялар кундан-кунга ривожланмоқда ва юксалмоқда. Юртимизда тадбиркорликка ва таълим соҳасига берилаётган чуқур эътибор асосида мамлакатимизда саноат ишлаб чикаришини автоматлаштириш жадал суръатларда олиб борилмоқда, меҳнат унумдорлигини ошишини, маҳсулот таннархини камайтиришни ва ишлаб чиқариш маданиятини ошишини таъминловчи автоматлаштирилган машина, агрегат, оқим линиялари барпо этилмокда. Бунга мисол қилиб юртимизда фаолият юритаётган саноат ва қўшма корхоналарини келтиришимиз мумкин. Бунинг заминида мухтарам президентимиз И.А.Каримовнинг олиб бораётган сиёсати ётибди.

Хозирги кунда ишлаб чиқариш корхоналарида захира манбаларидан фойдаланиш хисобига технологик жараёнларни узлуксиз ишлаши таъминланмоқда. Бунда синхрон машиналардан (генератор) кенг фойдаланилмоқда. Шунинг учун синхрон машиналарни (генераторлар) кучланишини автоматик ростлаш эвазига сифатли электр энергия олиш мақсадга мувофиқдир. Бу диплом лойихасида шу масала устида иш олиб борилди.

Диплом лойихасининг ўрганилганлик даражаси. Диплом лойихавий ишида ростлаш жараёнини автоматлаштиришнинг ўзига хос хусусиятларини ўрганишга этибор қаратилган.

Диплом лойихаси ишининг мақсади. Корхоналардаги синхрон машиналарни кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.

У дастгоҳларнинг тўла тўкис ва камроқ брак маҳсулотлар чиқаришини таъминлаш учун ростлаш жараёнини автоматик бошқариш қурилмасининг муамоларини ўрганиш диплом лойихасининг мақсадидир.

Диплом лойихасининг вазифалари. Диплом лойихасидаги мақсаддан келиб чиқиб қуйидаги вазифалар белниланди:

- Ростлаш жараёнини автоматик бошқариш қурилмасини (ААВ роботи) маҳсулотни етарли даражада маҳсулотни сифатини яхшилаш,
- жараёнда фойдаланиладиган маҳсулотлар сифатини назорат қилиш;
- автоматик бошқариш технологиясини саноат ишлаб чиқариш жараёнида ўзига хос хусусиятлари.

Диплом лойихасининг объекти

Диплом лойихасининг объекти сифатида “АНДИЖОНМАШ” АЖдаги автоматик ростлаш жараёнини автоматик бошқариш ва мавжуд носозликларни бартараф этиш. Шунингдек корҳонадаги автоматлаштирилмаган ярим автомат дастгоҳларни тўлиқ автоматлаштириш технологиясини ишлаб чиқиш.

Диплом лойихасининг предмети

автоматик ростлаш жараёнини автоматлаштиришнинг афзалликлари, иқтисодий самарасини ўрганиш ва ривожлантириш.

Диплом лойихасининг назарий ва услубий асослари. Диплом лойихасининг назарий асослари бўлиб,президентимиз И.А. Каримовнинг машинасозликни, автоматлаштириш саноатини ривожлантиришга асосланган қарорлари, фармонлари, асарлари, ҳорижий ва мамлакатимиз олимлари ва мутаҳасисларининг соҳага оид илмий ва амалий ишланмалари, “АНДИЖОНМАШ” АЖ йиллик ҳисоботлари ва меъёрий ҳужжатлари ҳисобланади.

Диплом лойихасининг таркиби ва тузилиши. Диплом лойихаси кириш қисм, асосий қисм, меҳнат муҳофазаси қисми, иқтисодий қисм, хулоса ва таклифлар ҳамда фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат.

Диплом лойихасининг кириш қисмида мавзунинг долзарблиги, ишнинг мақсади ва вазифалари, ўрганилганлик даражаси,предмети, назарий ва услубий асослари, диплом лойихасининг объекти ҳамда диплом лойихасининг таркибий тузилиши келтирилган.

Биринчи бобда автоматик ростлаш жараёнининг умумий тавсифи ёритилган бўлиб, автоматлаштирилган ростлаш жараёнининг структура схемаси ва технологик жараён юзасидан умумий тушунчалар келтирилган.

Иккинчи бобда бошқариш объектини тадқиқ қилишда MATLAB дастурий таъминотининг имкониятлари ёритилган.

Учинчи бобда ростлаш жараёнини автоматлаштириш системасининг синтези кўриб чиқилган.

Диплом лойихасининг меҳнат муҳофазаси қисмида синхрон машинани кучланишини автоматик ростлаш жараёнидаги хавфсизлик техникаси, ёнғиндан ҳимояланиш ҳақида фикр юритилган.

Диплом лойихасининг иқтисодиёт қисмида таклиф етилган ўзгартиришлар асосида ҳисоб китоблар қилинди. Ҳисоб китоб натижаларига асосан жараённинг фойдаси келтириб чиқарилди.

Диплом лойихаси бўйича олиб борилган изланишлар натижасида ҳосил бўлган хулосалар ифода этилган.

Диплом лойихасини бажариш давомида танланган мавзу ва унинг доирасида кўриб чиқилган масалалар юзасидан ўзининг қимматли маслаҳатларини берган “Машинасозлик ишлаб чиқаришини автоматлаштириш” кафедрасининг профессорлари ва ўқитувчиларига ўз миннатдорчилигимни билдираман.

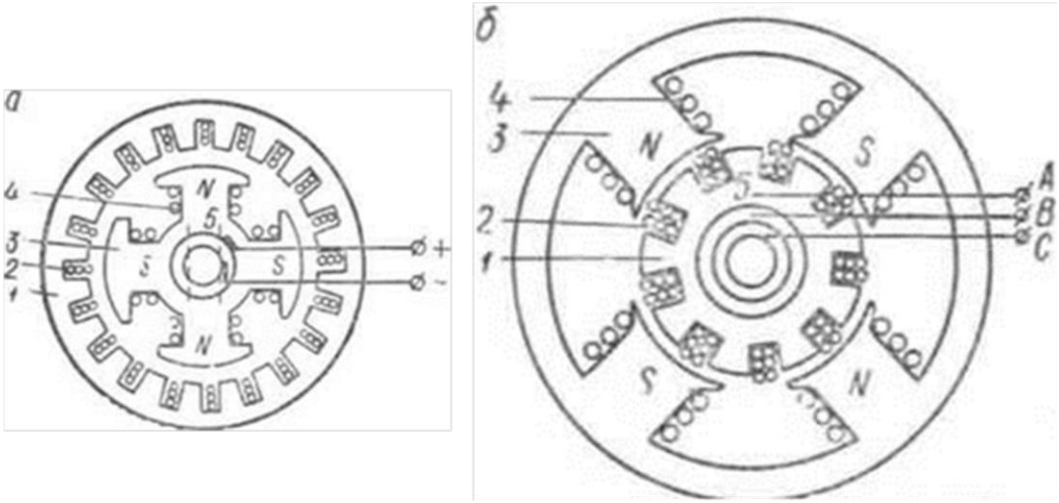
Технологик жараённинг тавсифи

					Диплом лойихаси		
						Лист	
	Лист	№ документ	Имзо	Сана	Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.		
Каф. мудири:		Сабиров У					
Рахбар:		Атажонов М					
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб
					Технологик жараённинг тавсифи	АндМИ “АЭ” факултети “ТЖИЧАБ” йўналиши	

Синхрон машинанинг тузилиши

[4] Синхрон машиналарнинг якори қўзғалмес ёки айланувчан бўлиши мумкин. Машинанинг статорида хосил бўладиган электр энергиясини истеъмолчиларга узатиш осон бўлиши учун катта қувватли синхрон генераторлар қўзғалмас якорли қилиб тайёрланади (1-расм, *а).* Одатда, кузатиш чулғамининг қуввати машинанинг якоридан олинадиган қувватга нисбатан анча кичкина (0,3... 2%) бўлади. Бу шароитда қўзғатиш чулғамига иккита халқа ва чўтка орқали ўзгармас ток бериш унча қийинчилик туғдирмайди. Қуввати унча катта бўлмаган синхрон машиналар қўзғалмас якорли ёки айланувчан якорли қилиб тайёрланиши мумкин. 1- расмда қўзғалмас *(а)* ва айланувчан якорли *(б)* синхрон машинанинг конструктив схемаси келтирилган. Синхрон машиналарда статор пўлат ўзаги қалинлиги (0,35... 0,5 мм) (катта машиналарда 1 - 1,5 мм) бўлган ва махсус пўлатдан тайёрланган айрим пластинкалардан йиғилади. Якорь, яъни статор чулғамлари мис симлардан тайёрланади. Чўлғамларнинг бош учлари С1, *С2, С3* ва охирги учлари *С4, С5, С6*

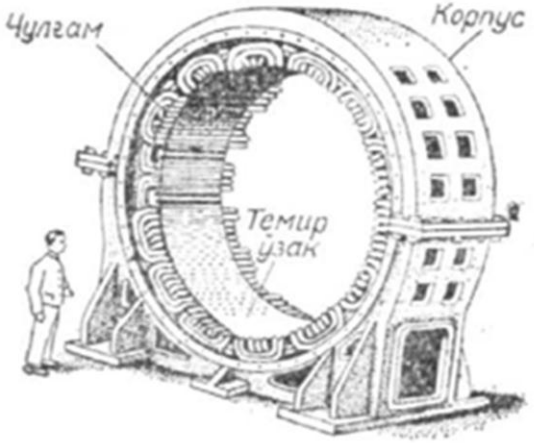
1-расм. Қўзғалмас ва айланувчи якорли синхрон машинанинг конструктив схемаси.

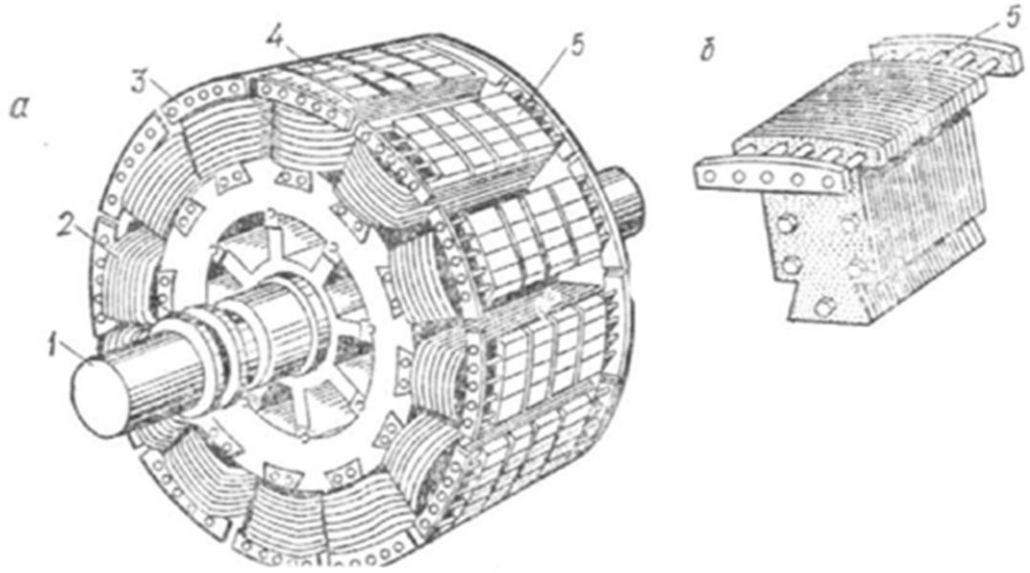


Бу ерда: 1-якор, 2-якор чулғами, 3-индуктор қутблари, 4-қўзғатиш чулғами, 5-халқа ва чўткалар.

[4] Синхрон машиналар роторининг тузилишига қараб икки хил бўлади: а) магнит қутблари яққол кўриниб турадиган, яъни аён қутбли ротор; б) магнит қутблари алохида кўринмайдиган, яъни аёнмас қутбли ротор. . Аён қутбли ротор (3-расм, *а)* асосан вал ва унга кийдирилган ротор гардиши ва шу гардишга махкамланадиган магнит қутблардан тузилади. Қутблар пўлат ўзаги хам штампланган юпқа пўлат пластинкалардан йиғилади. Қутб учларига маълум шакл берилади: бунда қутб марказидаги хаво оралиғи унинг четларидаги хаво оралиғига нисбатан кичкина бўлади (3- расм, *б).* Шу йул билан хаво оралиғида магнит индукциясини синусоидага яқин шаклда тарқалишига эришилади. Аён қутбли роторнинг хар бир қутбларига ўралган қўзғатиш чулғами ўзаро кетма-кет уланади. Бу чулғамнинг икки учи валга махкамланган ва ундан яхши изоляцияланган мис ёки латунь халқаларга уланади. Халқаларда чуткалар сирпанади. Чуткалар симлар ёрдамида машинанинг ташқи клеммасига уланади. Қўзғатиш чулғами клеммалари И1 ва И2 харфлари билан белгиланади.

2-расм Синхрон машинанинг статори





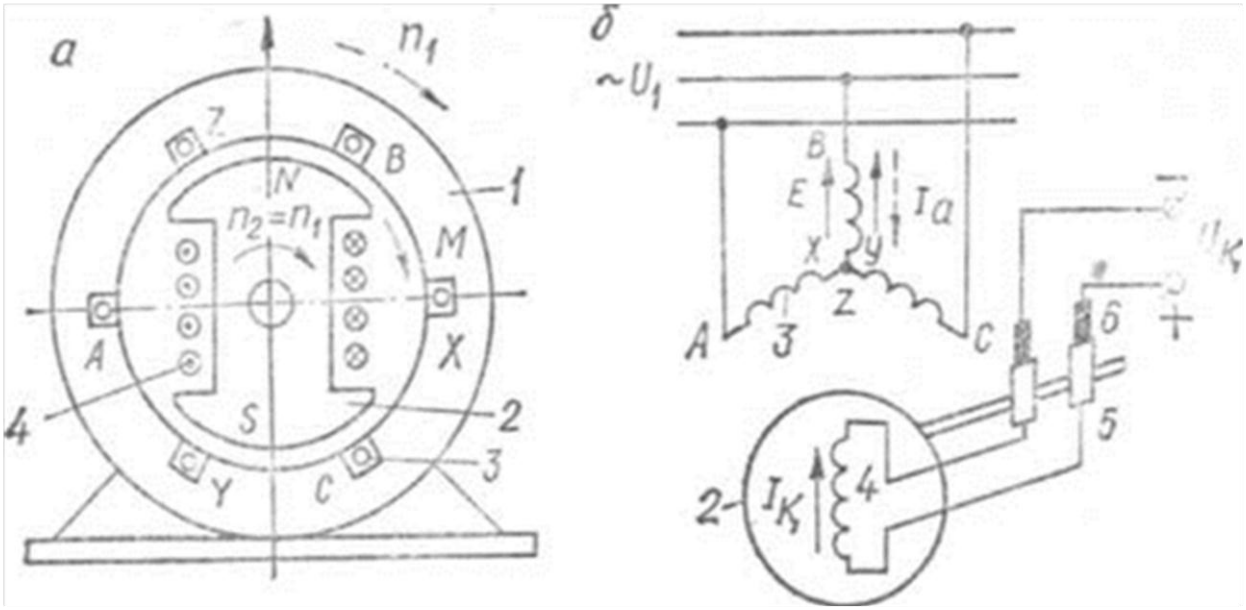
3-расм Аён қутбли ротор(а) ва қутб пўлат ўзаги (б)

1-вал, 2- қўзғатиш чулғами, 3-юргизиш стерженлари, 4-магнит қутби, 5-тинчлантирувчи (демпфер) чулғам

Синхрон машинанинг ишлаш принципи.

[5] Синхрон машина хам асосан икки қисмдан, яъни қўзғалмас кисми- статор ва айланувчи қисми ротордан иборат. Машинанинг статори тузилиши жихатидан асинхрон машинанинг статоридан фарқ қилмайди. Статор машинанинг корпуси, статорнинг пўлат ўзаги ва пўлат ўзак пазларига жойлаштирилган битта ёки учта чулғамдан тузилади. Синхрон машина бир фазали ва уч фазали бўлиши мумкин. Машинанинг роторига магнит қутблари ўрнатилади (4-расм. *а)*. Қутбларнинг пўлат ўзагида ўзгармас ток манбаидан таъминланадиган чулғам *4* бор. Бу чулғам синхрон машинанинг кузатиш чулғами дейилади. Ротор *2* қутбларидаги бу чулғамга ўзгармас ток халка *5* ва чутка *6* орқали ўзгармас ток манбаидан берилади (4-расм, *б)*. Синхрон машинаниг асосий магнит оқимини кузатиш чулғамининг токи хосил қилади. Агар ротор қандайдир бирламчи двигатель ёрдамида, масалан n_2 тезлик билан айлантирилса, кузатиш чулғами хосил киладиган магнит оқими статор чулғами симларини кесиб ўтади ва унда частотаси $f=n_2p/60$ билан аникланадиган ЭЮК хосил килади (4-расм, *б)*. Агар статор чулғамига уч фазали истеъмолчи уланса, чулғамлардан уч фазали нагрузка токи ўта бошлайди. Бу токлар статор ичида айланма магнит майдони хосил килади. Бу майдоннинг айланиш частотаси $nj=60f/p$ билан аникланади. Юқорида келтирилган формулалардан nj - n_2 бўлишини аниклаймиз. Демак, синхрон машинанинг ротори унинг статори ичида нагрузка токи хосил қиладиган айланма магнит майдонининг айланиш частотаси билан бир хил тезликда айланар экан. Шунинг учун хам бундай машиналар синхрон машиналар дейилади.

4-расм. Синхрон машинанинг электромагнит схемаси (а) ва унинг уланиши (б)



Синхрон машинада (умуман электр машиналарида) унинг асосий ЭЮК хосил бўладиган ва нагрузка токлари ўтадиган чулғам (статор чулғами) я к о р ь чулғами дейилади. Кузатиш чулғами ўрнатилган (ротори) и н д у к т о р дейилади.

Демак. 4-расмда келтирилган синхрон машинада статори - якорь; ротори эса индуктор хисобланади. Умуман, ишлаш принципи жихатидан сннхрон машинада унинг якори қўзғалмас, индуктори айланувчан ёки аксинча бўлиши мумкин. Баъзи машиналарда нагрузка токлари ўтадиган якорь чулғами роторга, қўзғатиш чулғами эса статорга ўрнатилади, Лекин хозирги замон катта қувватли синхрон генераторларида қулайлик яратиш учун якорь чулғами статорда, ўзгармас ток манбаидан таъминланадиган қўзғатиш чулғами роторда ўрнатилади. Синхрон машина генератор сифатида хам, двигатель сифатида хам ишлай олади. Лекин амалда бундай машиналар асосан генератор сифатида ишлатилади. Саноат корхоналарида баъзи ўртача ва катта қувватли механизмларни харакатга келтириш учун синхрон двигателлар хам қўлланилади. Синхрон машина генератор сифатида ишлаши учун унинг роторини қандайдир бирламчи двигатель ёрдамида айлантириш лозим. Бунда машинанинг асосий магнит майдони статор чулғами ўрамларини кесиб ўтади ва бу чулғамда ЭЮК хосил килади.

Демак, синхрон генератор электромагнит индукцияси қонуни асосида ишлайди. Бунда бирламчи двигателнинг механик энергияси синхрон генераторда электр энергияга айланади.

[8] Агар синхрон машинанинг статор чулғамлари кучланиш U ва частота f бўлган электр тармоғи шартларига риоя қилган холда уланса, чулғамлардан ўтувчи уч фазали токлар, асинхрон машинадагига ўхшаб, статор ичида айланма магнит майдони хосил килади. Бу майдоннинг машина кузатиш чулғамининг токи *1Гц* хосил килган майдон билан ўзаро таъсири натижасида машинанинг роторига айлантирувчи электромагнит момент таъсир эта бошлайди. Машина двигатель бўлиб ишлаганда электромагнит момент айлантирувчи момент булади. Генератор сифатида ишлаганда бу момент тормозловчи момент булади. Машина турғун режимда ишлаб турганда унинг ротори магнит майдонига нисбаган кўзғалмасдир ва ротор валидаги механик нагрузкага боғлиқ бўлмаган холда $n_1 = n_2$ частота билан айланади. Синхрон машина турғун режимда ишлаганда қуйидаги ўзига хос хусусиятларга эга бўлади:

а) машина генератор ёки двигатель режимида ишлаганда унинг ротори магнит майдонининг айланиш частотасига тенг бўлган ўзгармас частота билан айланади;

б) якорь чулғамида хосил бўладиган ЭЮК нинг частотаси роторнинг айланиш частотасига пропорционал бўлади;

в) машина турғун режимда ишлаб турганда унинг ротор чулғамида ЭЮК хосил бўлмайди, машинанинг ЭЮК қўзғатиш токи билан аниқланади ва унинг ишлаш режимига боғлик бўлмайди. [7]

[8] ҚЎЗҒАЛИШНИ , КУЧЛАНИШНИ ВА РЕАКТИВ ҚУВВАТНИ АВТОМАТИК БОШҚАРУВЧИ ҚУРИЛМА.

Қўзғолишни , кучланишни ва реактив қувватни автоматик бошқарувчи қурилма куйдагиларга мўлжалланган:

1) Берилган характеристикалар бўйича электроэнергетик тизимининг нормал иш холатида электр системада кучланишни ушлаб туриш;
2) берилган қонун асосида реактив юкламани реактив қувват тармоғида тақсимлаш;
3) электрик тизимларда статик ва динамик турғунлик ва демпферлаш (тебранишни пасайтирувчи ёки ютувчи асбоб, қурилма) ўтиш жараёнида кучайтириш.

Синхрон машиналар (генераторлар, компенсаторлар , электродвигателар) қўзғалишни автоматик ростлаш қурилмаси билан таъминланиши керак. Қўзғалишни автоматик бошқариш Давлат стандартларидаги техник шартларга жавоб бериши керак.

5 МВт дан қуввати кам бўлган генератор ва синхрон компенсаторлар учун, изоляция (якка) холда ишловчи электростанция ёки кам қувватда ишлайдиган энерготизимлар бундан мустасно, буларда қўзғалишнинг чизиқли кучайтиргич қурилмалари қўлланилади. Синхрон электродвигателлар ўзининг қуввати билан берилган узелда кучланишни ёки реактив қувватни ростлашни таъминлай олса қўзғалишни автоматик ростлашга эга бўлиши керак. Кучланиш трансформатордан таъминланаётган қўзғалишни автоматик ростлаш ва бошқа қўзғатиш тизимидаги қўзғалаётган қурилмалар юқори таъминотга хамда мос келувчи занжирларга ишончли бўлиши керак. Қўзғалишни автоматик ростлаш қўзғалиш тизими ва қурилмаси қўзғалиш ток қийматларини рухсат этилган энг кам кўрсаткичидан , энг кўп кўрсаткичгача турғун ростланишин таъминлаб бериши керак. Синхрон компенсаторда нереверсив (харакат йўналишини ўзгартиришга имкон бермайдиган) ростлашни қўзғаш тизими ток роторнинг нолга тенг қийматидан бошлаб, реверсив (харакат йўналишини ўзгартиришга имкон берадиган) ростлашни қўзғаш тизими-рухсат

этилган энг катта қўзғалиш токининг манфий қийматидан бошлаб таъминланиши керак. Трансформатор билан бирга ишловчи блокдаги машиналар учун, транформаторда кучланиш йўқотишини ток компенсациясини олдиндан мўлжаллаш керак.

2,5 МВт қувватга эга генератор ва ундан юқори қувватли бўлган гидро ва иссиғлик электростанцияларида агрегатлар сони тўртта ва ундан кўп бўлгани технологик жараён ёки қўзғалишнинг гурухли бошқаришини умумстатцион АБТлар билан таъминланиши керак. Бу тизимларни иссиқлик генераторларида, иссиқлик электростанцияларида схемалар, электростанция қуввати ва ишлаш режимига қараб танланади .

РПНли трансформатоларда тақсимловчи подстанция электростанциянинг шахсий мухтожларига , тақсимловчи чизиқли ростлагичларни, кучланишларнинг берилган қийматларини ўзгаришига трансформация коэффициентини ростлайдиган тизим билан таъминланади. Зарурат бўлганда автоматик ростлагичлар кучланишни регулировкасини таъминлаб бериши керак. Трансформатор билан трансформация коэффициентини автоматик ростлаш параллел ишлайдиган подстанцияларда, умумподстанцияли технологик жараёнларни автоматик бошқариш тизимлари ёки гурухли бошқариш, трансформаторлар орасидаги тенгликни юзага келтирадиган токларни хосил бўлишига йўл қўймайди.

[8] Синхрон машиналарда қўзғалишни автоматик ростлаш қурилмалари хақида умумий тавсифлар.

Кучланиш электроэнергиянинг сифат кўрсаткичидир.

Кучланиш номинал қийматлардан у ёки бу томонга оғиши энергоприёмник истемолчиларини иш шароитлари ёмонлашади : механизмлар иш унумдорлиги ва қурилмалар ФИК пасаяди, электроқурилмаларнинг хизмат вақти қисқаради, ишлаб чиқаётган махсулотни сифати пасаяди ва хоказо. Шунинг учун электротаъминот тизимининг нормал иш режимида кучланишни номинал қийматдан оғиши **±5%** рухсат этилади. нормал бўлмаган иш режимида кучланишни номиналдан **10%** оғишга рухсат этилади.

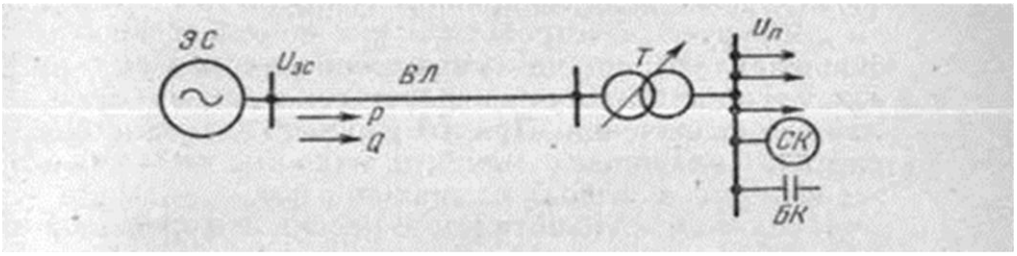
Кучланиш хар хил омилларга боғлиқ , уларга таъсир қилган холда, берилган қийматни ушлаб туриш мумкин:

Қабул қилувчи подстанцияларда кучланиш паст кучланишли шиналар , истемолчилар шулардан таъминланади.

$$U_П \approx (U_{ЭС} - \frac{PR + Qx}{U_{ЭС}}) \cdot \frac{1}{n_T}$$

Бу ерда UЭС юқори кчланишдаги электростанциядаги шиналардаги кучланиш;
P, Q - подстанцияга келаётган актив ва реактив қувват;
R, x – линиянинг актив ва реактив қаршилига;
nт – пастлатувчи трансформаторнинг трансформация коэффициенти;
Юқоридагилардандан кўриниб турибдики UП кучланиш электр станциядаги шиналар кучланишига, қувватнинг ўтишига ва пастлатувчи трансформаторнинг трансформация коэффициентига боғлиқ. Демак истемолчилардаги кучланишни UЭС электрстанциядаги шиналар кучланишии ўзгартириб таъсир қилиш мумкин.

Электротаъминот схемаси.



UЭС қийматини ростлаш ва Q қийматини ўзгартиришни станция генераторлардаги қўзғалиш токини синхрон компенсаторларда ва элетртаъминот тизимдаги двигателларда ўзгартириш йўли билан амалга ошириш мумкин. Бу вазифани синхрон машиналардаги қўзғалишни автоматик ростлаш қурилмаси бажаради.

[8] Динамик ва статик характеристикаларни таъминлаш учун, доимий ток двигатели аналоги бўйича электрюритма бўйсунувчи ростлаш принципи асосида қурилган. [1] ажратилган алгоритмини зарурий тортувчи характеристикаларни таъминлаш тизимга ток чегаралаш блокини, бошқариш тизимини белгиланган алгоритм критиш йўли билан амалга оширилади. Ўтказилган тажрибалар натижасида олинган вентилли юритма характеристикалари, тортувчи юрутма талаб қилинган шартларга жавоб беради, двигателга узатилаётган нагрузка ўзгарганда энергия истеъмоли доимий бўлиб туради , бу эса шахтали электровозни аккумуляторли батареяларда двигателни ишлатиш имконини беради. [1]. Бошқариш тизимига қўйилган талабларга кўра , буларни бази микропроцессорли техника базасида амалга оширилган мақсадга муофиқдир.

Қуйида синхрон машиналарга оид атамалар келтирилган:

	Атамалар	**Тавсифи**
1	Айланаётган машинанинг контактли халқачаси	Сирғанувчи (сирпанувчи) контакт ёрдамида электр машинадаги оқиб ўтаётган токни бир занжирдан иккинчи занжирга ўтишини таъминлочи чўткали ток ўтказувчи халқа
	Қўлланиш сохаси, вазифаси ёки тузилишига қараб фарқ қилувчи айланувчи электр машиналар	
2	Турбогенератор	Газ ёки буғли турбина ёрдамида айланма харакатга келувчи синхрон генератор
3	Гидрогенератор	Гидравлик турбина ёрдамида айланма харакатга келувчи синхрон генератор
4	Электромашинали қўзғатувчи	Бошқа электр машинани қўзғатиш чулғам(обмотка)ини таъминлаш учун мўлжалланган электромашинали генератор

5	Электромашинали пастдан қўзғатувчи	Электромашинали қўзғатувчини, қўзғатувчи чулғамини таъминловчи электромашинали генератор
6	Зарбали генератор	Қисқа туташиш режимдаги қисқа муддатли ток импульсларини ишлаб чиқиш учун мўлжалланган синхрон генератор
	Асосий хаво тирқишидаги магнит майдони характери бўйича фарқланувчи айланувчи электр машиналар	
7	Аниқ қутбли машина	Қутблари асосий хаво тирқиш томонга чиқиб турувчи хар хил қутбли машина
8	Ноаниқ қутбли машина	Бир меъёрдаги асосий хаво тирқишли хар хил қутбли машина
	Машина холатини ўзгаришига боғлиқ иш режими ва жараёнлари.	
9	Айланаётган электр машинанинг қўзғалиши	Айланаётган электр машинанинг бирорта чулғами (обмотка) ёки доимий магнитларида магнит оқимини хосил қилиш
10	Айланаётган электр машинага якорнинг таъсири	якор чулғамига магнит харакатланувчи кучини, айланаётган электр машинанинг магнит майдонига қўзғатувчи чулғам ёки доимий магнитлар таьсири
11	Айланаётган электр машина якорининг бўйлама кесимининг таъсири	Айланаётган электр машина якорининг, якор чулғамининг магнитли кучини хосил қилувчи бўйлама кесим бўйича йўналган қутблар ўқига таъсири

12	Айланаётган электр машина якорининг кўндаланг кесим таъсири	Айланаётган электр машина якорининг, якор чулғамининг магнитли кучини хосил қилувчи кўндаланг кесим бўйлаб йўналган қутблар ўқига таъсири
13	Синхрон машинанинг синхронланиши.	Синхрон машина, синхрон ва синфаз ишига ўзаро механик боғлиқ бўлмаган синхрон машина ёки тармоқда хосил бўладиган жараён
14	Синхрон машинанинг аниқ синхронланиши.	Синхрон машинанинг синхронланишида кучланиш, частота ва фаза имкон қадар таъминловчи тармоқнинг кўрсатқичларига ёки синхронланаётган машинага мос холда ростланади
15	Синхрон машинани ўзаро синхронланиши	Синхронлаш (бир-бирига мослаш) пайтида, синхронлаётган машина айланиш частотаси тармоққа улангандан сўнг, қўзғалиш чулғамига доимий ток берилганда синхронланишга ўтади
	Электр айланувчи машиналарнин хусусиятлари	
16	Айланувчи машиналарнинг магнит хусусиятлари	Айланаётган электр машинанинг хаво тирқишларидаги магнит оқими қўзғатувчи токга боғликлиги
17	Электромашина генераторининг фойдасиз юриши (холостой)	Электрохаракатланувчи лангар чулғамининг кучи айланаётган электромашина генератори, қўзғатувчи ток узилган якор чулғам ва берилган айланиш частотасига боғлиқлиги.
18	Электромашина генераторининг бўш	Нисбий бирликларда

	Айланувчи электр машиналарнинг хисоблаш параметрлари	
19	Айланувчи машинанинг ўзгарувчан ток айланишининг синхрон айланиш частотаси	Ўзгарувчи токда айланаётган машина роторининг айланиш частотаси, қутблар сони ва тармоқ частотасини белгиловчи магнит майдонининг айланиш частотасига тенг
20	Айланувчи машинанинг ўзгарувчан ток айланишининг асинхрон айланиш частотаси	Ўзгарувчи токда айланаёган машина роторининг айланиш частотаси, энергияни ўзгартирувчи асосий жараёнда иштироқ этувчи айланувчи магнит майдонинг частотасидан фарқ қилади
21	Ўзгарувчан ток машинасининг роторининг сирпаниши (скольжение)	Магнит майдонининг айланиш частотаси ва роторнинг айланиш частотаси айирмаси нисбий бирликларда ёки синхрон айланиш частотаси фоизда ифодаланади
	Ахборот (информацион) электр машиналар	
22	Тахогенератор	Информацион электр машина, роторнинг айланиш частотасига пропорционал, электр сигналларни ишлаб чиқиш учун ишлайдиган қурилма
23	Синхронтахогенератор	Информацион электр машина,доимий магнитли ёки мустақил қўзғатувчи синхрон генераторни ифодалайди, унинг чиқиш кучланиши роторнинг айланиш частотасига пропорционалдир

Электр схемаларда элементларнинг харфлар билан ифодаланиши:

Элемент коди	Элементлар тури
M	Двигателлар
G	Генераторлар
GC	Синхронли компенсатор (баъзи механизмлар) ишидаги нормал холатдан оғишларни компенсациялаб ёки нарсалар орасидаги фарқни ўлчайдиган асбоб);
GE	турадиган ёки нарсалар орасидаги фарқни ўлчайдиган асбоб Возбудитель генератора
LG	Генераторни қўзғатувчи чўлғам
LM	Электродвигателни қўзғатувчи чўлғам
LE	Қўзғатувчини қўзғатувчи чўлғам
LR	Реактор
RR	Реостат
PA	Амперметр
PV	Вольтметр
PW	Ваттметр
PF	Частота ўлчағич
PS	Қайд (регистрация) қилувчи асбоб
TA	Ток трансформатори
QF	Кучланиш занжирларида автоматни ўчирувчи (выключатель)
QS	Ажратувчи
SA	Токнинг йўналишини ўзгартирувчи асбоб
SBC	Тугмачали (кнопкали) кетма-кет улашдаги выключателъ

Тармоқланиб чиқиш жойидаги чўлғамларнинг (вывод) белгиланиши.

Доимий ток электр машинасининг чулғамлар тармоқланиб чиқиш жойини куйидаги жадвал бўйича белгиланади:

Чулғам номланиши	Тармоқланиб чиқиш жойининг белгиланиши	
	Боши	Якуни
Якорнинг чўлғами	А1	А2
Қўшимча қутбнинг чўлғами	В1	В2
Икки секцияли қўшимча қутбнинг чўлғами	1В1	1В2
	2В1	2В2
Компенсацияловчи чўлғам	С1	С2
Икки секцияли компенсацияловчи чўлғам	1С1	1С2

Тадқиқ қилинаётган синхрон машиналарнинг электромашинали қўзғатувчисининг номинал катталиклари

Номланиши	Белгиланиши	Рақамли қиймати		Ўлчов бирлиги
		Биринчи стенд	Иккинчи ва учинчи стенд	
Номланиши	*PN*	6,8	4,2	КВт
Қуввати	*Un*	115	110	В
Якорнинг ток чўлғами	*aЛ*	59	45,8	А
Якорнинг айланиш частотаси	*N*	1460	1400	айл/мин

Автоматик ростланадиган , назорат қилинадиган ва сигналлаштириладиган параметрларни танлаш ва асослаш

					Диплом лойихаси			
							Лист	
	Лист	№ документ	Имзо	Сана	Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.			
Каф. мудири:		Сабиров У						
Рахбар:		Атажонов М						
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб	
					Автоматик ростланадиган , назорат қилинадиган ва сигналлаштириладиган параметрларни танлаш ва асослаш	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12		

[5] Технологик сигнализацияниг созлаш схемалари

Технологик жараёнларни оптималаштириш, уларнинг ишчи параметрларини критик ва юқори критик даражага кўтариш, хар-хил технологик участкаларда ўзаро мураккаб боғланишларини, алохида агрегатларда белгиланган иш режимидан оғмаслигини талаб этади. Бундай шароитларда сигнализацияни бир нуктали локал қурилмаларини қўллаш катта капитал харажатлар қилишга олиб келади, бундан ташқари технологик жараённи назорат қилаётган операторнинг ишини қийинлаштиради.

Шунга кўра автоматлаштириш лойихаларида кенг кўламда кўп параметрли технологик сигнализациянинг махсус схемалари қўлланилмоқда. Бу схемаларнинг иш алгоритми куйдагича:

Параметрлар берилган кўрсаткичлардан оғса овозли ёки ёруғлик сигнал берилади;

- овозли сигнал тугмача орқали ўчирилади;
- оғиш параметри камайганда ёруғлик сигнали йўқолади;
- керак бўлганида хар бир кираётган сигнал учун чироқ ўчиб ёнади;

овозли сигнал олинганда сигнал лампочкаси бир маромда ёниб туради.

Хозирги вақтда технологик сигнализация учун, технологик сигнализациянинг унифицирланган блоклари, талаб этилган иш алгоритмида реализация қилинадиган сигнализациянинг кўп каналли комплект қурилмалари қўлланилади.

Технологик сигнализациянинг блоклари

Технологик сигнализациянинг блоклари индивидуал ёруғлик ва умумий овозли объектларнинг охирги холати ва технологик параметрларнинг дискрет кўрсаткичлари сигнализациясидир. Технологик сигнализациянинг блоклари авария сигнализацияни ва позицион сигнализацияни амалга оширади.

Авария холатидаги сигнализациянинг иш алгоритми:

- бошланғич холатда (технологик контакт узилган) берилган технологик параметрга мос келувчи сигнал лампочкаси ўчирилган, овозли сигнализация узилган;
- технологик параметрлар бузилганда (технологик контакт уланади) сигнал лампаси милтиллаб ёна бошлайди, овозли сигнализация ишга тушади;
- носозлик баратараф этилганда сигнал лампочка ва овозли сигнализация ўчади.

Позицион сигнализациянинг иш алгоритми;

- механизмнинг ёниқ холатида технологик жараён бир меъёрда ўтаётганда сигнал лампочкаси текис нур таратиб ёнади, овозли сигнализация ўчирилган;
- механизмни режалаштирилмаган холатда ўчирилганда (технологик контакт узилади) сигнал лампочка милтиллаб ёна бошлайди, овозли сигнализация ишга тушади.

Технологик сигнализация блокларининг унификация номенкулатураси куйдагича; сигнализацияни бешта индивидуал нуқтасига авария сигнализациясини блоки (АСБ); сигнализацияни бешта индивидуал нуқтасига позицион сигнализациясини блоки (ПСБ); умумий занжирлар блоки (УЗБ-1, УЗБ-2), улар милтилаб ёниб турган ёруғлик , овозли сигнализациянинг бошқарувини бажарувчи ва блоклар (УЗБ-1, УЗБ-2) таъминловчи (умумий қийматда 20 блокдан кўп эмас).

Технологик сигнализацияниг тизимларини (системаларини) созлаш.

Сигнализация тизимини монтажи текширилгандан сўнг уни нормал холатда ишлаши текширилади. *Контроль* (назорат*)* тугмачасини қўйиб юбормай туриб *Квинтирование* тугмасини босамиз. Сигнализациянинг барча лампочкалари бир маромда ёниб туради , овозли сигнализация ўчирилади.

Контроль (назорат)тугмачасини қўйиб юборганда, авария сигнализациялари ўчади, позицион сигнализация милтилаб ёниб туради, овозли сигнализаия ишга тушади. *Квинтирование* тугмаси босилганда барча сигнализация лампочкалари ва овозли сигнализация ўчади.

Кўп каналли сигнализация қурилмаси.

Қурилма объект сигнализациясини харорат холатини, термоўзгартиргичнинг узилиши ва қисқа туташиши, хамда термоўзгартиргичнинг актив қаршилигини доимий ток кучланишига айлантириш учун мўлжалланган. Қурилма металлургик, энергетик хамда ишлаб чиқаришнинг бошқа сохаларида қўлланилади.

[5] Технологик химоя ва блокировка схемаларини созлаш

Созлаш ишларини энг аввало алохида қурилма ва аппаратларни созлашдан бошлаш керак. Ундан сўнг химоя ва блокировканинг локал схемаларини ва объектнинг технологик химоя ва блокировка схемаларини созлашга ўтиш керак. Схемаларни куйидаги кетма-кетликда бажарилиши мақсадга муофикдир;

- химоя қурилмаларини алохида технологик механизм ва аппаратларини созлаш;
- технологик химоя ва блокировка тизимларини созлаш.

Технологик химоя ва блокировка тизимлари қуйидаги талабларга жавоб бериши керак;

- авария холатини олдини олиш, авария содир бўлганда уни ўчоқларининг кенгайишига йўл қўймаслик;
- асосий ва ёрдамчи технологик қурилмани шикастни (бузилган жойини) тузатмоқ:

  авария холати бартараф этилгандан сўнг технологик жараённи узликсиз ишлаш режимига ўтказиш.

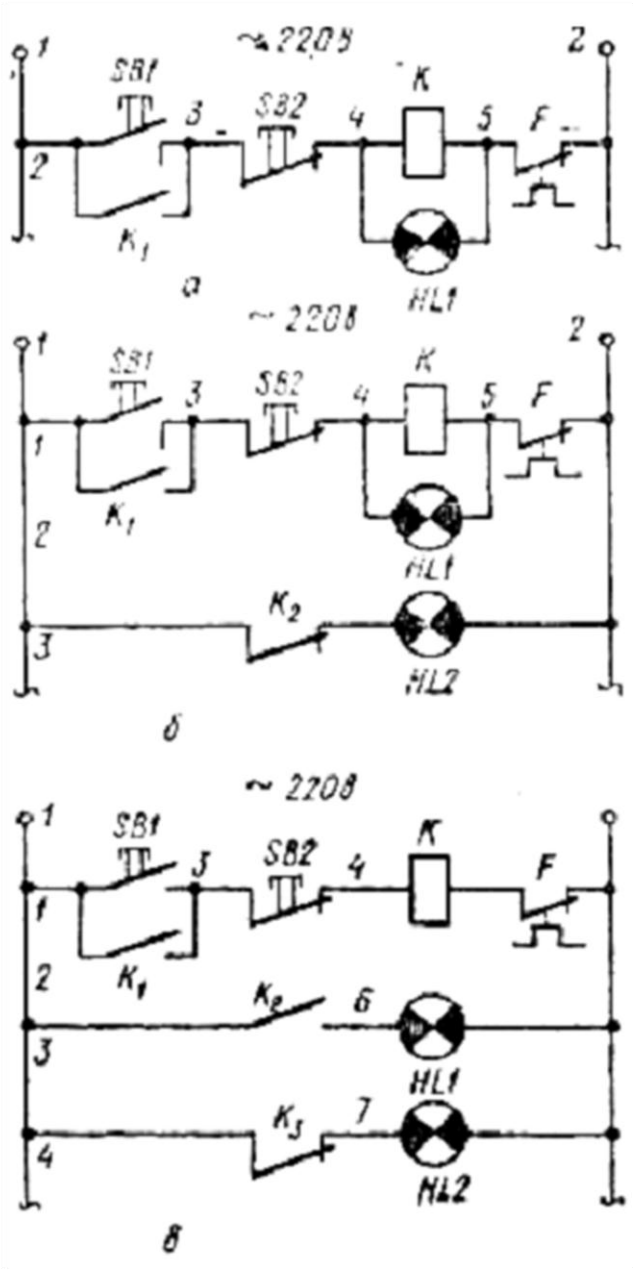
Бу талабларни бажариш учун технологик химоя ва блокировка тизимлари химоя локал схемалари ва технологик блокировка схемаларини ўз ичига олган .Технологик химоя ва блокировка тизимлари асосий ва ёрдамчи қурилмаларни авария холатини бартараф этувчи эффектив восита хисобланади.

Технологик блокировка. Технологик блокировка деганда алохида химоя механизмлар ва ёки қурилмалари орасидаги боғлиқлик бўлиб, у маълум кетма-кетликда, берилган вақт оралиғида бир ёки бир нечта механизмларни ёқиш ёки ўчиришини хизмат кўрсатувчи техник ходим аралашувисиз бажаради.

Техник химоя. Техник химоя деганда авария холати содир бўлганда технологик жараён ва технологик қурилмани автоматик равишда харакатланиши назорат қилувчи қурилмага айтилади.

Созлаш ишлари. Созлаш ишлари олиб борилганда бутун тизимни алохида механизмлар ва аппаратлар мажмуа йиғиндиси деб, уларнинг функционал боғлиқлигини технологик блокировка тизими схемасига ажратиб қўйилади. Бу технологик блокировка ва химоя тизимини фаолиятини таҳлил қилишда, хар бир агрегат ва механизмни уларнинг боғликлигини инобатга олмаган холда, ишлаш алгоритмини кўриб чиқиш мумкин. Алохида релели панелда жойлашган технологик блокировка схемаларини созлаш одатга кўра блокланган механизмлар ва берилган схемадаги электр аппаратларини бир-бирига боғлиқлик холатига қараб амалга оширилади.

5-расм.Электр двигател холатини сигнализатсиялаш схемаси



А) битта сигнал лампаси билан. Б) контакторнинг битта блок контактидан фойдаланилган иккита сигнал лампаси билан. В) контакторнинг иккитта блок контактидан фойдаланилган иккита сигнал лампаси билан

Электр юриткични ишга туширишда улаш махаллий режимда **СВ3** тугмача билан, масофадан туриб бошқариш режимида **СВ4** тугмача билан амалга оширилади. **КМТ** магнитли юргизиб юборгич уловчи контактлари билан ишга тушириш тугмачаларини тўсади ва электр двигателни улайди, узувчи контакт билан эса **КМ2** юргизиб юборгич занжирини узади. Тўсгич «очиқ» холатига ўтганда **КМ1** юргизиб юборгич **С+1** четки виключателнинг узиб - уловчи контакти билан узилиб, шу билан бир вактда у **НЛ1** сигнал лампасига кучланиш беради - «очик». Хато буйруғни ўзгартириш ёки тўскични оралиқ холатда тўхтатиш учун **СВ1** ва **СВ2** тугмачалар кўзда тутилган, улардан бири ишлаб чикариш хонасида, иккинчиси бошкариш пунктида ўрнатилган. Ростловчи органни ёпиш учун **СВ5** ёки **СВ6** тугмачалар босилади, улар **КМ2** юргизиб юборгични ишга туширади.

Ростловчи орган ёпилаётганда схемада тавсифлангандек ишлайди.Технологик жараёнларнинг автоматлаштириш тизимларини яратишда бир - биридан таркиби ва уларнинг айрим кисмларини тузиш усуллари бўйича фарк қилувчи турли сигнализация чизмалари ўрин олмокда. Сигнализация чизмасининг энг рационал тузилган вариантини танлашда унинг конкрет шароитда ишлаши, шунингдек, ёруғлик - сигнал аппаратураси ва сигнализация датчикларига қўйилган техникавий талабларни эътиборга олиш керак.Баъзи сигнализация чизмаларини кўриб чикайлик. 5-расмда электр двигател холатининг сигнализация чизмаси берилган. Биринчи холда (5-расм, **а**) электродвигателнинг ишга тушиш сигнализацияси контактор (магнитли юритгич) **К** чулғамига параллел уланган битта чироқ **НЛ1** орқали амалга оширилади айрим холларда чирок **НЛ1** қўшимча қаршилик билан кетма - кет уланади. Бундай чизмада қўшимча блок - контактлар талаб қилинмайди, бироқ чироқнинг куйиш эхтимоли кўп бўлади. Иккинчи холда (5- расм, **б))** контактор **К** чулғамига параллел уланган **НЛ1** лампадан ташқари контакторнинг узувчи блок - контакти билан уланган ва электр двигателнинг узилганини сигнализацияловчи **НЛ2** лампа бор.

Бунда исталган лампанинг куйиши нотўғри сигнал беришга олиб келмайди. 5-расм, **в** да келтирилган **НЛ1** ва **НЛ2** сигнализация лампаларининг улаш чизмаси контактор **К** битта уланувчи ва битта узувчи блок контактларидан иборат. Агар блок - контактлар етмаса, у холда сигнализация лампаларини улаш учун контакторнинг блок - контактларини кўпайтирувчи оралиқ реленинг контактларидан фойдаланиш мумкин.

[7] СИНХРОН ДВИГАТЕЛНИНГ АЙЛАНИШ ЧАСТОТАСИНИ БОШҚАРИШ.

Бошқариш принципи . Синхрон двигателнинг айланиш частотаси n_2, магнит майдонининг айланиш частотаси $n_1 = 60f_1/p$ *га* тенг. Демак уни таъминловчи кучлани частотаси ва қутблар сони $2p$ билан бошқариш мумкин. Айланиш частотасини қутбларни сонини ўзгартириш билан регулировка қилиш мақсадга муофиқ эмас, негаки статорда хам, роторда хам қутблар сонини ўзгартириш керак бу эса ротор конструкциясини мукаммалаштиради. Шунинг учун таъминловчи кучланишни частотаси ўзгартирилади.

Синхрон двигателга, асинхрон двигателга қўланиладиган частотавий бошқаришнинг барча қонуниятлари мос келади. Аммо соф холдаги синхрон двигателларда айланиш частотасини частотавий регулировка қилиш жуда хам оз миқдордаги қувватда қўлланилади, бунда юклама моменти ва механизмнинг узатма инерцияси кичик бўлади. Катта қувватда бундай шароит фақат айрим электроприводларида бўлади, масалан вентилятор электроприводларида.

Синхрон двигателнинг катта моментли инерция узатма механизмнинг электроприводларида, таъминловчи кучланиш частотасини аста секинлик билан ўзгартириш керак, негаки двигатель синхронликдан чиқиб кетмаслиги керак (бир вақтда ва ўзаро мос равишда содир бўлиш, бир-бирига мос холда ишлаш). Айниқса двигателни ишга туширишда, бошланғич частота герцининг бир улушини хосил қилиш керак, уни асталик билан максимал қиймат даражасига кўтариш керак..

Бундай электроприводларга ўзини синхронлаш, (*бир-бирига мослаш*) частотали регулировка қилиш усули мос келади , бунда двигатель синхронликдан чиқиб кетмайди.

[7] Вентилли двигатель.

Ўзини синхронлаш, (*бир-бирига мослаш*) частотали регулировка қилиш принципи,частота ўзгартирувчини бошқариш роторнинг холат датчиклари орқали бажарилади , бунинг натижасида кучланиш двигателнинг хар бир фазасига бурчак нагрузки $\theta < 90°$ узатилади. Бундай регулировка қилишда автоматик холда двигатенинг муаян ишлаш шароити таъминланади ва унинг чидамлилик хусусияти частота ўзгартиргичнинг чидамлилик хусусияти билан белгиланади.

Ўзини синхронлаш, (*бир-бирига мослаш*) частотали регулировка қилиувчи синхрон двигателлар вентилли двигателлар деб аталади;

айрим холларда уларни доимий ток коллекторсиз двигателлар дейилади .

Вентил двигателни доимий ток тармоғидан таъминланишида частота ўзгартиргичда мажбурий коммутация (ўзгарувчи токни доимий токка айлантириш); узелли тиристорлар кўлланилади. Кам қувватли двигателларда транзисторлар қўлланилади. Тиристорли частота ўзгартиргичдан таъминланаётган вентилли двигателлар кучланишни автоном инвенторидан фойдаланади (6-расм, *а*), ўзгартиргич доимий ток таъминотига уланган ва у частотани ўзгартирувчи уч фазали кучланишни хосил қилади, улар двигателнинг якор чўлғамининг *A*, *B ва C* фазаларига узатилади.

Хар бир фазага мусбат (*T1*, *T2* ва *T3*тиристорли) ва манфийи (*T4*, *T5 ва T 6* тиристорли) кучланишни олиб келиш мумкин.

Агар аввал фазала *A* ва *B* (очиқ тиристорлар *T1 ва T5*), сўнг- *B C* (очиқ тиристорлар *T2 ва T6*), сўнг фазалар *C* ва *A* (очиқ тиристорлар *T3 ва T4*) ва бошқа кетма-кетликлардан сўнг машинада айланувчи магнит майдонлар хосил бўлади.

Тиристорларни частоталарини ўзгариши якор чўлғамларига узатилаётган ўзгарувчан ток кучланиш частотаси ўзгартиради ,демак роторнинг айланиш частотаси хам ўзгарашига олиб келади.

Реактивни туташтириш учун якор токини хосил қилувчи ўзгартирувчида диодлар *Д1 — Д6*, тиристорларга тескари йўналишда паралел уланган.

[4] Тиристорли ўзгартиргичдаги коммутация токи, махсус коммутатцион узелларни талаб қилади, негаки тиристор тўла холда бошқарилувчи қурилма эмас. Доимий ток занжирига уланган тиристорни ўчириш учун унга қисқа вақтга маълум қийматдаги тескари кучланиш берилиш керак. Кўрилаётган ўзгартиргичда иккита мажбурий (сунъий) коммутация узеллари- хамма тиристорлар учун биттадан , доимий ток манбасининг мусбат ва манфий кутбларига уланган. Хар бир узел контура *L— С узеллардан ва ёрдамчи* х тиристорлардан ташкил топган.

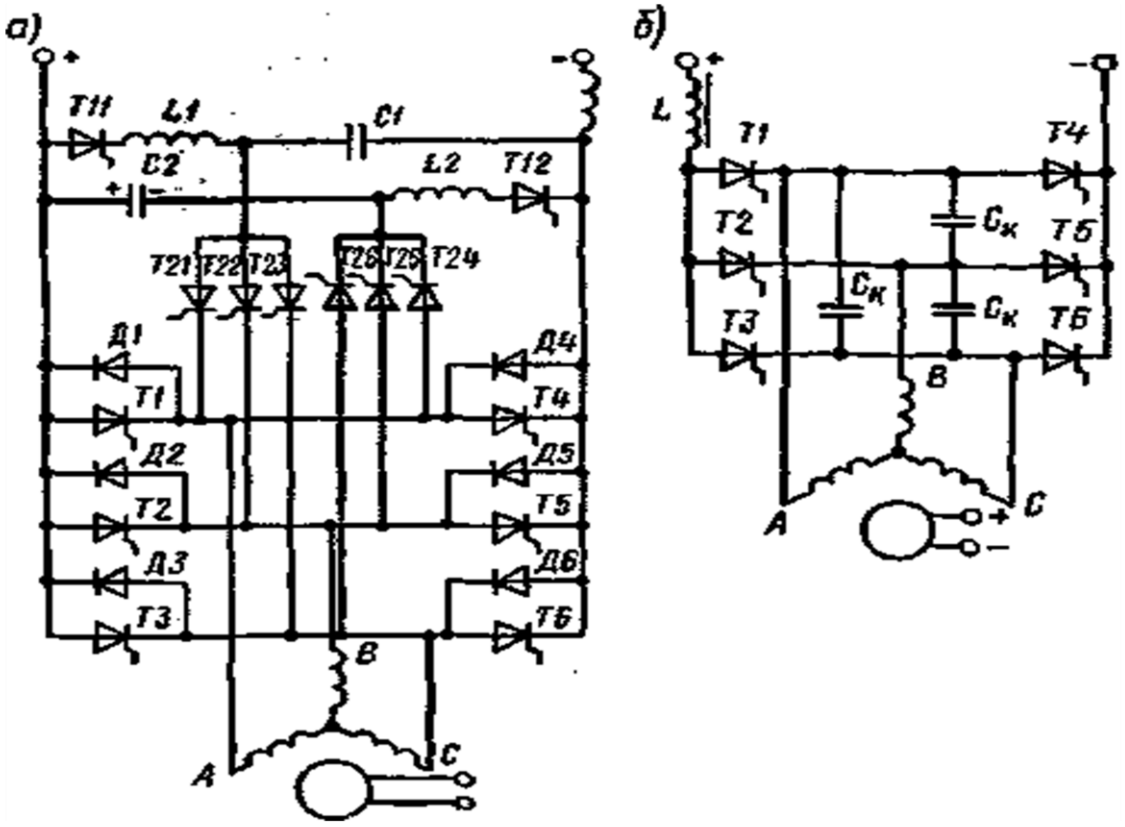
Ёпиқ тиристорлар *Т1, Т2 ва Т3,* мусбат қутбга уланган, контур *L1 — С1 билан хосил бўлади. Ёрдамчи* тиристор *Т11очилганда* конденсатор *С1*, индуктивлик *L1 орқали иккилик кучланишга ва* тиристор *Т11 беркитади. Ундан сўнг* ёрдамчи тиристорлар *Т12, Т22 ёки Т2 очилади ва Т1, Т2 ёки Т3 тескари (мусбат) кучланиш узатилади*. Бунда мос келувчи тиристор беркилади, конденсатор *С1 нагрузка орқали* электрсизлантирлади . Худди шу холатда тиристорлар *Т4, Т5 ва Т6 ёпилади.*Авва ёрдамчи тиристор *Т12 очилади , ва* индуктивлик *L2 оркали* конденсатор *С2 зарядлайди.Ундан сўнг ёрдамчи трезисторлар Т24, Т25 ёки Т26 очилади ва* конденсатор қопламаси *С2 манфий* тиристорлар *Т4, Т5 ёки Т6* анодларларга уланади

Вентил двигател якорига частота ўзгаритирғичдан узатилаётган кучланиш асинхронного двигателни частотасини регулировка қилиш синусоидалик эмас. *Ташқи юқори гармоник кучланишларини, ток ва оқимларни зарарли тасирини камайтириш учун двигателни юқори қувватли активлиги паст ва индуктив қаршиликли* демпфер чўлғам билан таьминламоқ керак. Бу холда синхрон двигателга ташқи таъсирлар сезилмас даражада бўлади.

Вентилли двигателнинг иш режими ток кучини қўзғалишидан, кучланиш ва частота орасидаги, ўзаро бғґланишга боғлиқ эмас. Двигатель фазаларига кучланиш узатиш моменти ва ўзгартирғич параметрларига боғлиқ.

Частота ўзгартирғичлар кучланиш инвертораларидан фойдаланишига асосланган (6-расм *а*), чиқиш кучланиши қиймати двигателни ишлаш режимига боғлиқ эмас, шунинг учун регулировкани бурчак **в** доимийлигида олиб бориш керак.

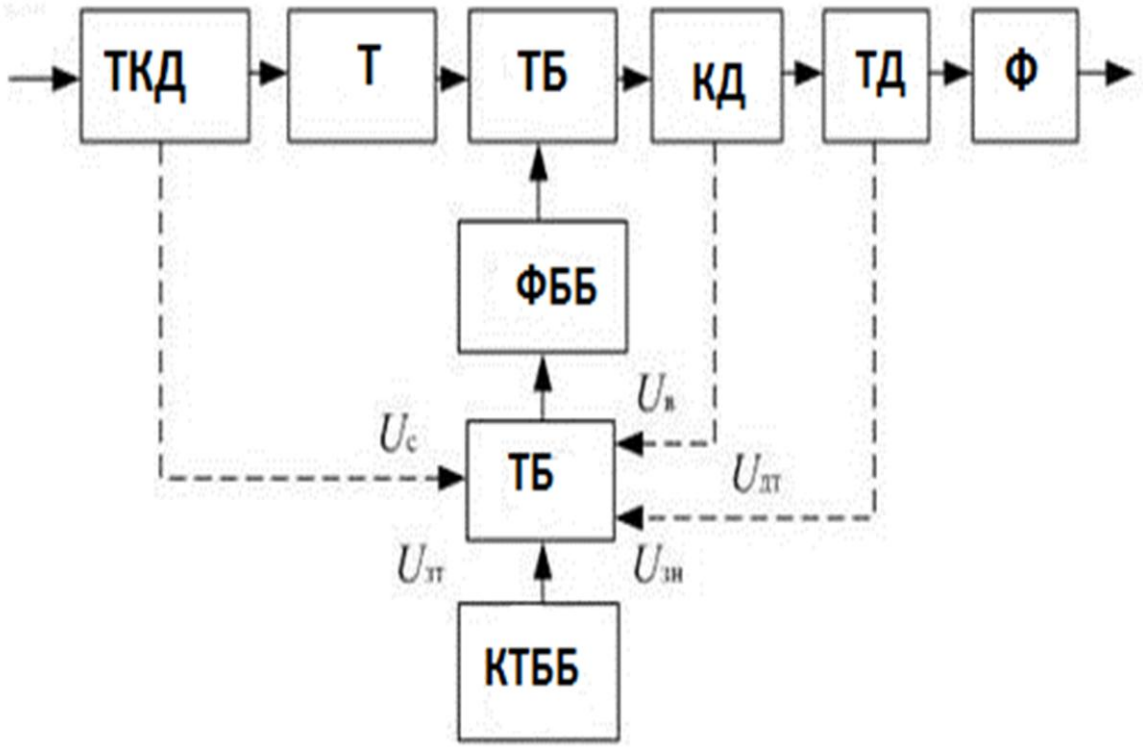
Роторни қутблар ўқи холати датчиклар орқали аниқланади (вектор $\acute{E}$о йўналиши хам шу жумладан) ва берилаётган бошқаручи импулсларни ўзгаритиргич тиристорларни регулировка қилиш билан буни амалга ошириш мумкин. Бунда ўзгартиргичларни чиқишдаги частотасига мос келувчи двигателнинг олдин берилган бурчак қиймати $\beta_0 \approx \theta$, вектор $\acute{E}_0$ холатига нисбатан берилган фазага қараб бажарилади . Яна самарали магнит оқим ўқини аниқлаб, мос келувчи фазанинг талаб этилаётган бурчак β_0 га таъминотни узатиш мумкин. Икки усул хам ўз афзалликлари ва камчиликларига эга, бу қўлланилаётган датчиклар ва бошқарувчи қурилмаларга боғлиқ.



6-расм. Вентилли двигатенинг тиристорли частота ўзгартирғич ва кучланиш (а) ва ток (б) инверторидан таъминланиш схемаси

Автоматлаштиришнинг умумий схемасининг тавсифи

					Диплом лойихаси		
						Лист	
	Лист	№ документ	Имзо	Сана	Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.		
Каф. мудири:		Сабиров У					
Рахбар:		Атажонов М					
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб
					Автоматлаштиришнинг умумий схемасининг тавсифи	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12	


ТКД
Т
ТБ
КД
ТД
Ф
ФББ
$U_в$
$U_с$
ТБ
$U_{дт}$
$U_{зт}$
$U_{зн}$
КТББ

Суний характеристикалар тескари боғланишлар натижасида шаклланади. Бу холда тўгрилагич автоматик токни ёки кучланишни ростлаш тизимидаги берк тизим сифатида кўрсатилади. Келтирилган функционал схемада қалин чизиқ билан хар бир тиристорли тўгрилагичлар учун зарур элементлар ажратилган.Схемани кучли ток узатадиган қисмида тармоқ кучланиши трансформатор ёрдамида тўғри ёйилади, тиристрли блокда тўғриланганидан сўнг , фильтр билан текизланиш ёйига узатилади. Топширик блокининг (ТБ) кучсиз қисмида топширик сигнал токи $U_з$ ёки $U_{зн}$, кучланиш хосил бўлади, фазали бошқариш блоки (ФББ) уни тиристорли блокка бошқариш импульсларини шаклантириб узатади. Занжирли тескари боғланишларни автоматик ростлаш тизимида хосил қилиш учун , кучланиш ва токни тўғриловчи датчик керак , тармоқ кучланиш датчиги , датчикдан келувчи сигналли таққослаш блоки (ТБ). Конкрет конструкцияда пунктир чизиқлар билан кўрсатлган битта тескари боғланиш линияси ёки бир нечта бўлиши мумкин.

Структура схемада тескари боғланишли тўғрилагичли тиристорнинг блок – схемаси келтирилган. Бу ерда:

КД - кучланиш датчиги ;

ТД - ток датчикги;

Ф- филтр;

ТТББ - токка топширик бериш блоки;

КТББ - кучланишга топширик бериш блоки;

ТБ - таққослаш блоки;

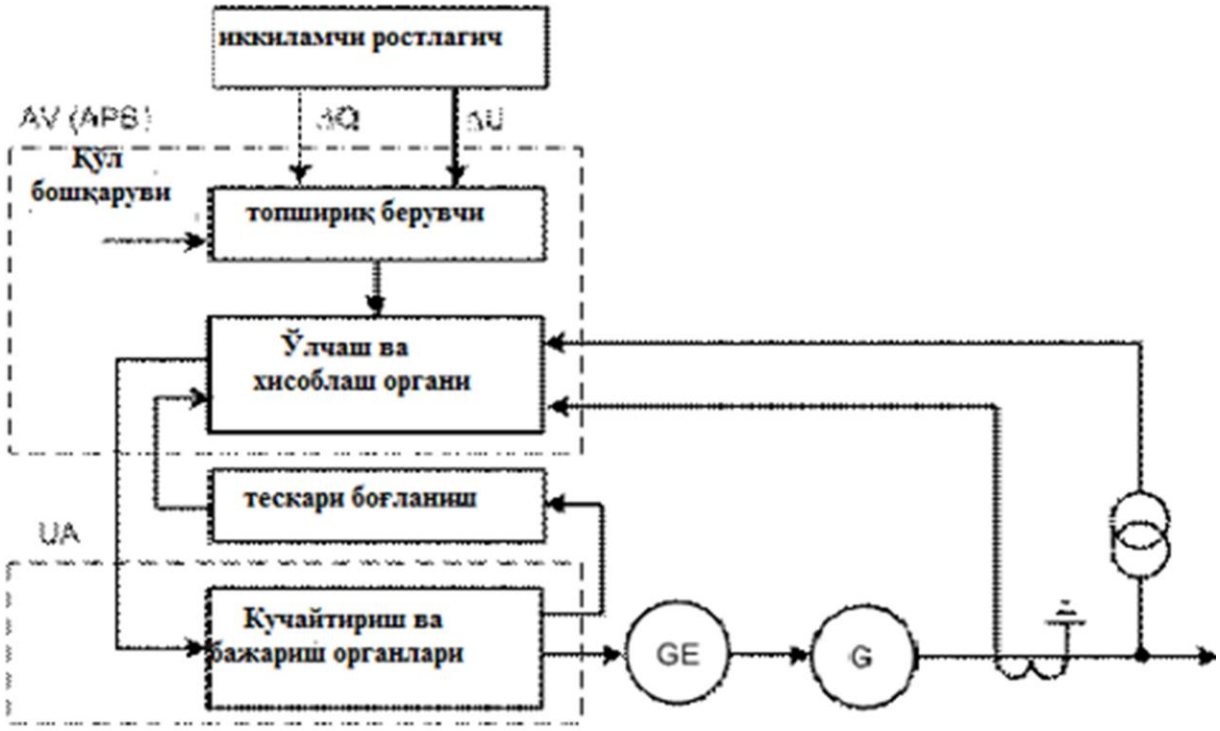
ФББ - фазали бошқариш блоки.

Кучланишни автоматик ростлаш тизимида қаттиқ характерли тўғрилагичда харакатини кўрамиз.

Тўғриланган пайвандлаш кучланиши $U_в$ таққослаш блокида ТБ берилганн $U_{зн}$, таққосланади, уларнинг фарқи $U_{зн}$-$U_в$ ФББ орқали тиристорларнинг бошқариш бурчаги α таъсир қилади. Агар тармоқда кучланиш камайса ёки нагрузка ошиб кетса тўғриланган кучланиш пасаяди, бошқариш бурчаги кичраяди, бунинг натижасида тўғриланган кучланиш бошланғич холатигача кўпаяди:

$$U_c\downarrow \Rightarrow U_в\downarrow \Rightarrow (U_{зн}-U_в)\uparrow \Rightarrow \alpha\downarrow \Rightarrow U_в\uparrow \Rightarrow U_в = \text{const}.$$

Шундай қилиб , тўғриланган кучланиш стабиллашади , яъни нагрузкаларни тебраниши ва тармоқдаги кучланишга боғлиқ бўлмаган холда доимий бўлиб қолади.


иккиламчи ростлагич
AV (APB)
ΔQ
ΔU
Қўл
бошқаруви
топшириқ берувчи
Ўлчаш ва
хисоблаш органи
тескари боғланиш
UA
Кучайтириш ва
бажариш органлари
GE
G

ПАСАЮВЧИ ТРАНСФОРМАЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТИНИ РОСТЛАШ .

Кучланиш реактив қувватни ростлаш.

Электр таъминот тизимидаги кучланиш ва реактив қувват оқимини қуйдагилар ёрдамида ростлаш мумкин :

- ростланувчи трансформатормация коэффициентли трансформаторлар ;
- синхрон машинанинг қўзғалишини автоматик ростлаш;
- қуввати ростланувчи конденсаторли қурилмалар ва бошқалар.

Электр таъминот тизимларида кучланишни ростловчи асосий воситалари подстанциядаги трансформаторларнинг трансформатормация коэффициентини ўзгартириш хисобланади.

Маълумки, трансформатормация коэффициентини аниқлаш трансформаторнинг бирламчи w1 ва иккиламчи w2 чўлғамларнинг сонини трансформаторнинг салт юришдаги бирламчи Uвн ёки иккиламчи Uнн нисбати кучланишлар нисбати билан аниқланади.

$$k=w1 /w2=Uвн /Uнн.$$

Трансформаторлар чўлғамлардан махсус тармоқланишга эга, улар трансформатормация коэффициентини ўзгаришига ва кучланишни рослашга хам имкон беради. Тармоқланишни ўзгариши, қўзғалишсиз ўзгартирувчи восита билан амалга оширилади (ҚЎВ,ПБВ) трансформаторни манбадан узганда ёки нагрузка остидаги ростлагич (НОР,РПН) билан трансформаторни манбадан ўчирмаган холда бўлади.

Ростланувчи тармоқланиш , нейтрал томондаги чўлғам юқори кучланиши орқали амалга оширилади.

Нагрузка остидаги ростлагичли қурилмалар сутка давомида нагрузка ўзгарганда кучланишни ростлашга имкон беради. Бундай трансформаторлар кучланишни автоматик ростлагичлар билан жихозланади, улар трансформатор иккиламчи чўлғамидаги ўзгаришларни сезади ва кучланиш қонуниятга асосан, нагрузка остидаги ростлагич тармоқланишга ўзгаршига буйруқ беради.

Нагрузка остидаги ростлагични ишончлилигини ошириш учун уни сезилмас даражадаги кучланишнинг оғишларида , хамда сезиларли даражадаги, лекин қисқа муддатли кучланишларни оғишиларида ишлаб кетмаслиги керак. Бунинг учун кучланишни автоматик ростлагичлар ростлагичнинг бир поғонасининг ярмидан бир неча баробар катта бўлган лоқайд зонасига ўтади.

Бунда кучланишни автоматик ростлагичлар ўзгаришга сигнал беради , агар кучланиш ростлагичнинг кейинги поғонасига яқин бўлса , трансформатор айни пайтда ишлаётганга нисбатан бўлади.

кучланишни автоматик ростлагичларни кучланишнининг қисқа муддатли оғишдан ишлаб кетишидан сақлаш учун, кучланишни автоматик ростлагичларда 1,3 минут вақт мобайнида ушлаб турилади.

Ростлашнинг ва реактив қувватни самарали ва кўп фойдаланувчи усулларидан бири синхрон генераторларда қўзғолишни автоматик бошқариш . (ҚАБ, АРВ).

Қўзғалишни автоматик бошқариш функционал схемаси ўз ичига куйдагиларни олади :

- қўзғалишни автоматик ростлагич AV;
- тиристор ўзгартиргич UA, бошқариш сигналини ҚАБдан олади АРВ;
- кучланувчи элемент – қўзғатувчи GE, ундан асосий генераторнинг G (двигателнинг) қўзғалиш чўлғами таъминланади .

Қўзғотувчи тўғри таъсирли бўлиши мумкин- Тиристорли ўзгартиргич, ва билвосита харакатли - доимий ток машинаси .

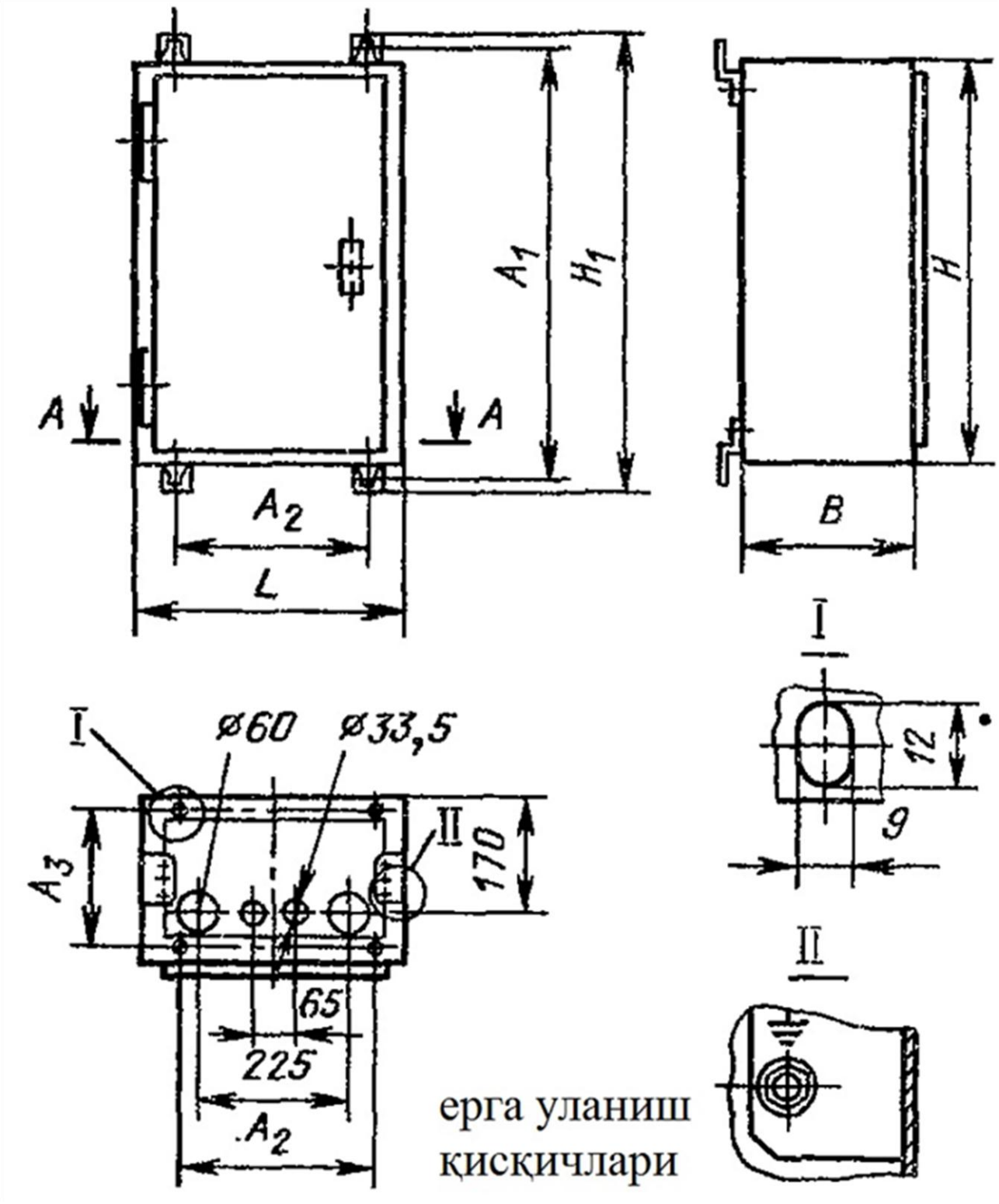
Қўзғолишни автоматик бошқариш нинг ўлчов органида, ўлчов ўзгартиргич сигналлари доимий ток сигналларига ёки рақамли кодга айлантирилади ундан сўнг ростлаш параметрлари хисобланади.

Бу маълумотлар асосида хисоблаш органи , бошқариш органига айлантирилади. Бу сигнал кучайтиргичлар орқали ва ижрочи орган қўзғотувчи GE ишини бошқаради , ротор генератори G чўлғамига қўзғолиш токини узатади. Задатчикни қўл билан ёки автоматик тизимни тартибли бошқариш ёрдамида бошқарилади. (иккиламчи регулятор).

Тескари манфий боғланиш схемада кўрсатилган , қувват бўйча инертли трактини сигнал кучайшини компенсациялайди .

Умумий шит ва бошқарув пулъти схемаларининг тавсифлари

					Диплом лойихаси			
							Лист	
	Лист	№ документ	Имзо	Сана	Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.			
Каф. мудири:		Сабиров У						
Рахбар:		Атажонов М						
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб	
					Умумий шит ва бошқарув пулъти схемаларининг тавсифлари	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12		



Умумий шит ва бошқарув пулти схемаларининг тавсифлари	Лист

Шит ва пултларнинг асосий элементларини конструктив тузилиш схемаси.

Каркас- панел, эшик, айланма ёки стационар рамаларни, аппаратларни ўрнатиш учун синч.

Шкаф- панел, деворлар, эшиклар ва қопқоғлар ўрнатилган хажмли каркас.

Каркасли панел- синч рамасига панел ўрнатилган хажмли каркас.

Устун- таянч рамадаги хажмли ёки ясси каркас.

Пулт корпуси-қия текисликдаги стол қопқоғи, деворлар ва эшик ўрнатилган хажмли каркас.

Шкафли шит- аппаратура, арматура, электр ва трубали линияларни объектга ўрнатилган приборлар билан боғланиш учун ўрнатилган шкаф.

Пулт – унификация қилинган монтаж контсруктсияларидан иборат корпус бўлиб, унга аппаратура, арматура, электр ва трубали ўтказгичлар ўрнатилади.

Махалий ва дистанцион бошқариш механизмлар схемаларини созлаш.

Технологик блокировка ва химоя тизимига кирувчи махалий ва дистанцион бошқариш механизмлар схемаларини созлаш энг биринчи навбатда бажарилади. Схемани текширишни таъминот кучланиши 80% да, реле ва датчикларни контактларини қўл билан узиш ва улаш керакли комбинацияларни тизимни ишлашини тахлил қилиш натижасида амалга оширилади.

Ишлаб чиқаришнинг автоматлаштирилган тизимидаги шит ва пултлар куйдагиларни жойлаштириш учун мўлжалланган: назорат қилиш ва технологик жараёнларни бошқариш воситалари, ўлчов асбоблари, сигнал қурилмалари, бошқариш аппаратуралари , автоматик ростлаш, химоя, блокировка, улар орасидаги боғланиш линияларини (трубали ва электр коммуникациялар).

Шит ва пултлар ишлаб чиқаришнинг: операторлар, диспетчерлар ва аппарат хоналарида жойлаштирилади. Автоматлаштирилган тизимларда шит ва пултар ОСТ *36.13-76, ОСТ 36.ED1-13-79 ва бошқариш материаллари РМ3-82-83 мос бўлиши керак. Улар ёпиқ биноларда атроф мухит харорати -30 дан +50С гача, нисбий намлик 80%, тебранишлар, агрессив газлар, буғлар ва ток ўтказувчи чанглардан холи бўлиши шарт.*

Шитларнинг конструктив хусусиятларини инобатга олган холда куйдагилар қўлланилади :

1) *якка шкафли шитлар, икки ёки уч секцияли орқа эшикли хамда кичик габаритли;*
2) *панели шитлар, хар хил ўлчамдаги каркасли;*
3) *олди ва орқа эшикли шкафли шитлар;*
4) *хар хил ўлчамдаги стативлар;*

Бошқариш аппаратураларини ва сигнализацияни шит ва ишлаб чиқариш хоналарида жойлаштириш учун қурилма сифатидаги пултлар ишлатилади.

Кичик габаритли шкафнинг конструкцияси (КГШ)

Кичик габарит туридаги шкаф шитлар учун мўлжалланган. У куйдагилардан иборат: пайвандланган каркас 7 , сиртмоқ **4** орқали эшик **3**га ўрнатилган, у қулф **1** билан беркитилади, олинадиган қопқоғлар **6, 12**, болтли бирикмалар ёрдамида махкамланади. Қуйи қопқоғ **12** тўртта тирқичга эга, улар ташқи симларни олиб кириш учун **10,11** тиқинлар билан беркитилади. Эшик ва каркасда электр симларнинг жгутларини махкамлаш учун уголъник **2** мавжуд. Эшик ва каркаснинг орқа деворида болтли бирикмалар ёрдамида иккита олиб қўйиладиган (съёмный) рух билан қопланган швелерлар 8 ўрнатилган.

КГШ (кичик габаритли шкаф) махсус тагликда (подставка) ва осма қурилмага кронштейн **5** орқали ўрнатилади. Габарит ва ўрнатилувчи ўлчамлар қуйдаги расмда кўрсатилган .

Шартли белгилар	Ўлчамлар, мм						
	H	L	B	A1	A2	A3	H1
Кичик габаритли шкаф (КГШ)	600	400	250	650	290	200	680
	1000	600	360	1050	490	300	1030
	1000	600	500	1050	490	450	1080

Кичик габаритли шкафда қуйидаги асбоблар ўрнатилади: бошқариш органлари, сигнал арматуралари локал қурилмалар ёки агрегатларни махалий бошқаруви учун ўрнатилади. Трубали симларни улаш учун мўлжалланган асбоб ва аппаратураларни шит эшигига ўрнатиш ман этилади. Эшикга ўрнатиладиган аппаратураларнинг умумий оғирлиги 10 кг дан ошмаслиги керак.

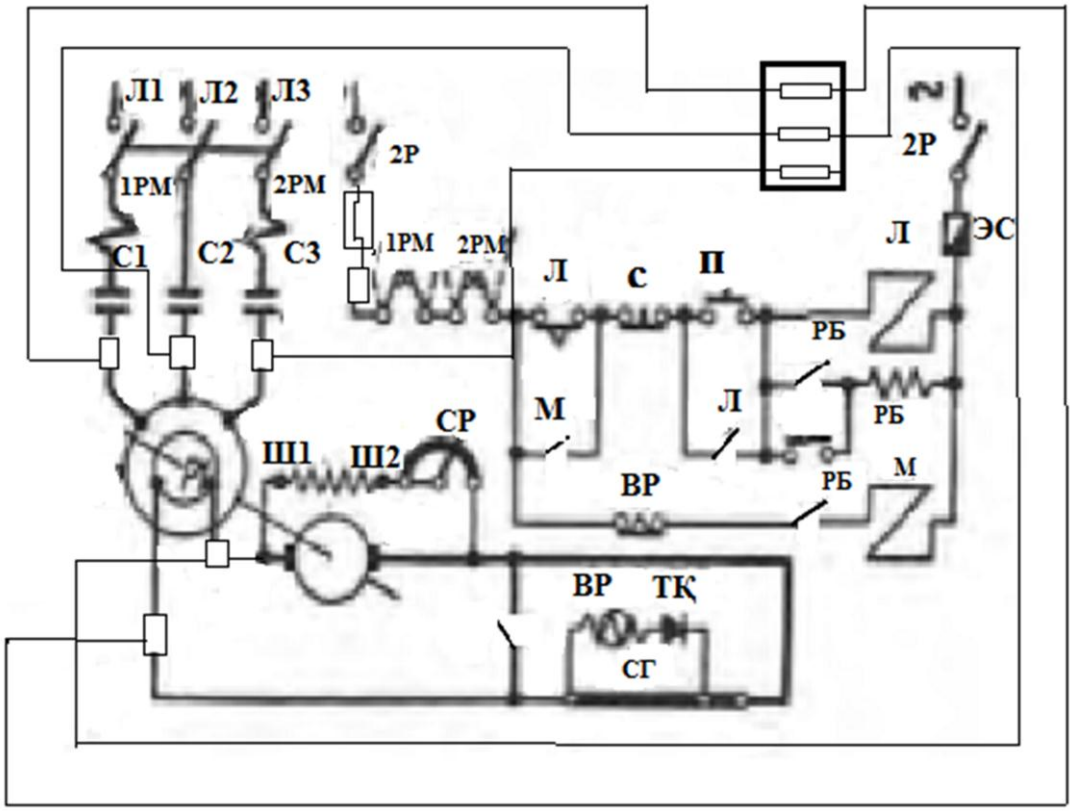
Шитларни биноларда ўрнатилишда қуйидаги талабларга амал қилиш керак:

1) Аппаратнинг очиқ ток ўтувчи қисмлари (зажимлар, рубилниклар ва х.к) приборлар қарама-қарши қаторда ўрнатилган холда уларнинг орасидаги масофа **1500 мм** кам бўлмаслиги керак;
2) Шитнинг ички ток ўтувчи қисмлари билан бино деворлари орасидаги масофа **1000** мм бўлади;
3) Шитга хизмат қилиш жойининг эни **800** мм;

Шитлар орасида хизмат қилиш жойи узунаси бўйича **7м** ва икки тамонлама чиқиш жойи бўлиши керак.

Принципиал электр схемаларнинг тавсифлари

					Диплом лойиҳаси		
					Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.		Лист
	Лист	№ документ	Имзо	Сана			
Каф. мудири:		Сабиров У					
Ил рахбар:		Атажонов М					
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб
Тақризчи:					Принципиал электр схемаларнинг тавсифлари	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12	



Принципиал электр схемаларнинг тавсифлари

Лист

Тезлигини ростлаш шарт бўлмаган узоқ муддатли режимда ишлайдиган механизмлар узатмалари учун, синхрон машиналар қўлланилмоқда , уларнинг ишлаш диапазоши бир неча ўнликлардан бир неча мингликларгача килловатт қувватли. Қуввати катта бўлмаган двигателлар 220, 280,5000 в кучланишларла , куввати эса 3,6,10 кв қурилади. Синхрон двигателларни ишга тушиши , асинхрон двигателларни ишга тушишига ўхшаб , тўлиқ ёки пасайган тармоқдаги кучланишда амалга оширилади.

Принципиал схеманинг энг маъсулиятли узели қўзғалишни узатувчи реле (ҚУР), двигател синхронлашган тезликка етганида ,қўзғалиш контакторини ишга туширувчи мМ бўлади. Ишга тушиш жараёнида катта қаршиликка СГ эга қўзғалиш чўлғами якорга асталик билан уланади. ”Пуск” тугмаси босилганда контактор Л двигател статорини манбага улаган холда ёқилади. Бундан сўнг РПВ уланади ва ўзининг контактлари билан ғалтак контактор занжирини М узади н.о контакти билан РБ релени ишга туширади.Двигател синхрон тезлигига етганида контактор қўзғатувчини улаб , реле РВП ажралади. СГ ни қаршилиги қисқаради , двигателнинг қўзғалиш чўлғами қўзғатувчининг кучланишига тўла уланади. Двигател синхронизмга тортилади. Схема контактор Л маятникли реле билан ишга тушишни чўзилиб кетишини олдинидан химоялайди. Бу химоя ишга туширувчи қисқа туташувчи чўлғамни қизиб кетишидан сақлайди. и.о даги реле РБ контаклар РВП, реле РВП ни харакатини ишга яроқлигини назорат қилади. Юқори кучланишли синхрон двигателлар учун, юқори вольтли соленоидли узатмалар ва қўшимча қўзғалиш занжирини узилиб кетишидан химояловчи ва ўчириш занжирининг ишга яроқлигини назорат килувчи химоя назарга олинади. Двигателларни бошқариш занжирлари мустақил манбадан доимий ток билан таъминланади

Фаза бошқарувли трансформаторлар.

Тиристорли трансформаторда ростлаш режими ва принципиал схемаси.

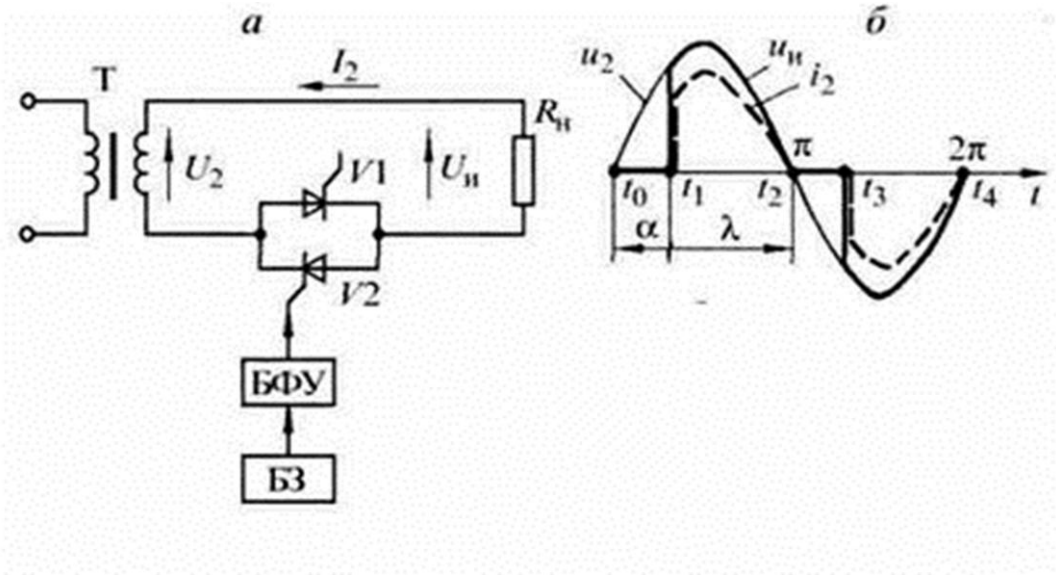
Тиристорли трансформатор (расм 3.5) деб бошқариш тизимли трансформатор Т ва ярим ўтгазгичли регулятор *V1, V2* комбинациясига айтилади.

Трансформатор Т пайвандлашда таъминот кучланишини зарур бўлган холда ушлаб туриш учун, хамда айрим холларда талаб этилган ташқи характеристикаларни ва режимни ростлашда қўлланилади.

Одатда охирги икки функция – характеристикаларни шаклантириш ва режимни ростлаш – тиристорли ростлагичлар бажаради. Тиристорли трансформаторни амплитуда-ростлагичли трансформаторлардан фарқи фазали бошқариш ярим ўтказгичли ростлагич билан амалга оширилади.

Ростлагич трансформаторнинг бирламчи ёки иккиламчи занжирларида ўрнатилади , шунинг учун уни коммутатцияловчи элементлари

V1 ва V2 керакли қувватга эга бўлиши керак. Бу сифатда кучланиш бошқарилувчи вентиллар - тиристорлар ишлатилади. Ростлагич таркибига фаза бошқарувли блок (ФББ), тиристорларни ёқиш учун импулсли сигналларини шаклантирувчи, топшириқ блоки (ТБ) уни ёрдамида ток ва кучланиш қийматлари ростланади.



Тиристорли трансформатор: принципиал схемаси (а), нормал (б) , кўпайтирилган (в) ва тарқалган трансформаторнинг осциллограммалари.

Тиристорларни кучланиш коэффициенти юқори бўлганда трансформаторни фазали бошқаруви кучсиз электр элементларидан йиғилган блок лар (ФББ) ва (ТБ) ёрдамида тузилган.

Бу манбага кўп мухим хусусиятларни беради. Трансформаторни электрик ростланишда харакатланувчи қисмлари мавжуд эмас , ростланувчи қурилма ўлчамлари камаяди , қурилмаларни дистанцион ва дастурий бошқаруви режими енгилашади ,хар қандай ташқи характеристикалар шакланади, узоқ салт юришда кучланишни хавфсиз холатгача тушишини таъминлайди.

Фазали бошқариш принципи.

Фазали бошқариш принципини чизиқли актив нагрузкага трансформаторни нормал тарқалишида ишлашини тахлилини қиламиз (расм 3.5).

Бу ерда ростлагич иккиламчи занжир чўлғамига уланган ва иккита қарама-қарши параллель уланган тиристорларга эга . Бундай боғланишда тиристорлардан бири токни бир томонга олиб келади, яна бири бошқа томонга. Шунинг учун хар бир тиристорга тўғриланган ток олиб келинганда , занжир ёйида у ўзгарувчи (расм 3.5, б). Айталик биринчи ярим даврда ток тиристорни *V*1 ўтказади, унинг аноди трансформаторнинг пастки қисқичлари билан боғланган. Аммо тиристор ток ўтказишни моментга t_0 эмас , электр бурчакда αв ушлаб қолиш момент t_1, унинг бошқарувчи электродига ФББ инкор қилиниш сигнали келади. Тиристор унинг анодида мусбат потенциали ғойиб бўлганда ўчади, яъни момент t_2 да .. *И*ккинчи ярим даврда бурчакда αв ушлаб қолиш момент *t3* тиристор *V*2 ёқилади , момент t_4 ўчирилади.

Автоматик ростлашни моделлаштириш, унинг хисоблари, сифат кўрсаткичларининг тавсифи

					Диплом лойихаси
	Лист	№ документ	Имзо	Сана	Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.
Каф. мудири:		Сабиров У			
Рахбар:		Атажонов М			
Бажарди:		Акбаров Ш			
					Автоматик ростлашни моделлаштириш, унинг хисоблари, сифат кўрсаткичларининг тавсифлари

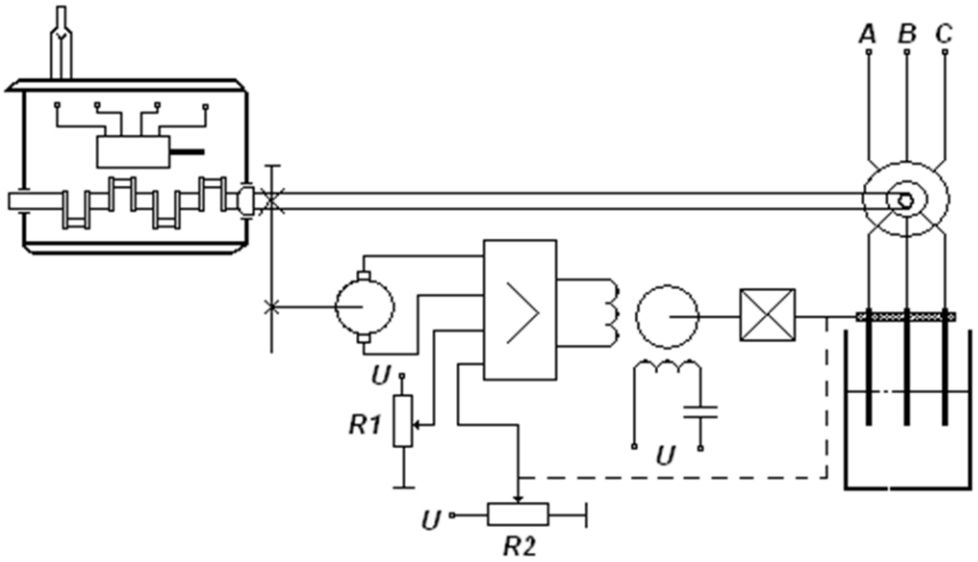
	Лист	
Масса	Масштаб	
АндМИ ТЖИЧАБ 053-12		

[10] Синхрон машинани моделлаш ва тадқиқ қилиш.

Электрдвигателлар схемаларини қуришда авваламбор уларнинг ўлчамлари ва параметрлари танлаб олинади. Қуйидаги жадвалда зарурий параметрлар бўйича маълумотлар берилган.

.

К1	К2	Т1,с	Кд	Тд, с	Ку	Кдв	Кр	Кв	Кп	Тдв, с
50	0,4	4	0,1	0,1	50	0,002	0,1	5	5	0,5



7- расм. Электродвигател айланиш частотасини АБТнинг схемаси.

Электродвигател айланиш частотасининг автоматик бошқариш тизими икки тизимдан иборат: бошқариш объекти ва созлагич.

[10] Тадқиқ қилинаётган автоматик бошқариш тизимининг бошқариш объекти (БО) фаза роторли синхрон электрдвигателдир. Бунда созланаётган катталик двигател валининг айланиш частотаси ω. Бошқарувнинг мақсади ω айланиш частотасини берилган даражада қаршиликларни йўли синхрон двигател ротори занжирида ўзгартириш билан ушлаб туриш хисобланади. БО нинг бошқарув таъсири φ_p реостатга уланган валнинг бурилиш бурчаги хисобланади. Асосий қўзғатувчи таъсир эса двигател валидаги қаршилик моменти Мқ нинг ўзгариши хисобланади.

1. Датчик (Д) Uд доимий ток тахогенератори. Тахогенератор учун кириш сигнали – двигател валининг айланиш частотаси, чиқиш сигнали – датчик кучланиши Uд.

Тизим топшириқ берувчиси R1 қаршилик. Топшириқ берувчи сигнал – бу кучланиш катталиги $U_З$, у маълум масштабда валнинг айланиш частотаси ω га мос тушади.

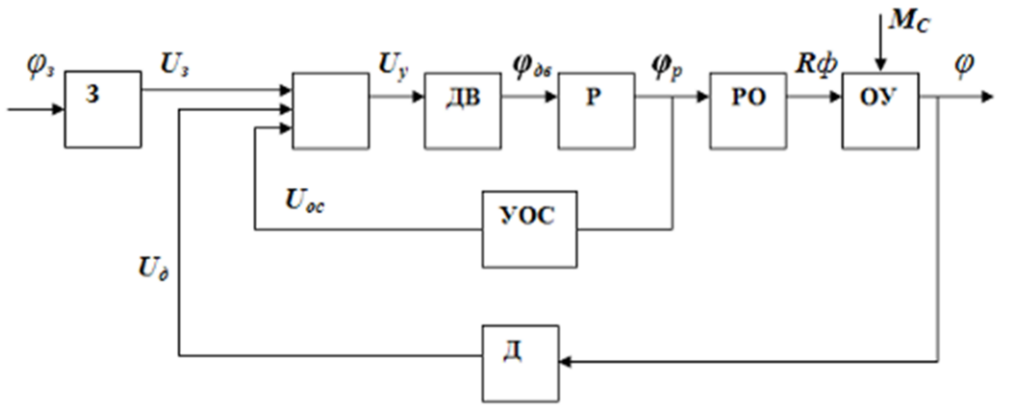
2. Дифференциал кучайтиргич (ДУ) 2 таққослаш қурилмаси вазифасини хам бажаради. Кучайтиргич киришига тахогенератордан топшириқ берувчи кучланиш келади. Кучайтиргичнинг чиқиш сигнали - $U_у$ кучланиш, у электродвигателга узатилади 3.

3. Бажарувчи қурилма электродвигател (Дв) 3 ва редуктор (Р) 4 иборат бажарувчи механизмдир. Электродвигател учун кириш сигнали – кучланиш Uу, чиқиш сигнали эса – электродвигател валининг бурилиш бурчаги $\varphi_{дв}$ хисобланади. Редуктор учун кириш сигнали - $\varphi_{дв}$, чиқиш сигнали – редукторнинг бурилиш бурчаги $\varphi_р$.

4. У махаллий тескари алоқа қурилмаси потенциометрик датчик кўринишида бажарилган бўлиб (6) унинг кириш сигнали – бурилиш бурчаги $\varphi_р$, чиқиш сигнали – кучланиш Uос.

5. Созловчи орган бўлиб суюқликли реостат 5 хизмат қилади, у электродвигател ротори 7 даги қаршиликни ўзгартиради. Кириш сигнали – бурилиш бурчаги $\varphi_р$, сиқиш сигнали – қаршилик Rф.

Юқоридагилардан келиб чиққан холда тизим функционал схемасини қурамиз, схема 8 расмда келтирилган.



8-расм. Приводли электродвигателни айланиш частотасини автоматик бошқариш тизимини функционал схемаси.

Тизим қуйидагича ишлайди:

Ўрнатилган режимда ротор двигателининг берилган $\omega_Б$ ва айланиш частотаси В айланиш частотаси роторнинг берилган қийматига тенг бўлиши зарур, Uз ,Uос ,Uд кучланишлар ўзаро компенсацияланади ва чиқиш кучланиши 0га тенг бўлади. Айланиш частотаси берилган қийматдан четланса датчик чиқишидаги кучланиш ўзгаради ва кучланишлар фарқи пайдо бўлади. $U_У$ бошқарувчи кучланиш электр двигателга узатилади бир вақтни ўзида редуктор вали махаллий тескари алоқа потенциометрик датчигининг силжувчи контактни силжитади. ДУ га узатилаётган Uос чиқиш катталиги. Махаллий тескари алоқа хисобига кучланиш ва вал редуктори айланиш бурчаги орасида пропорционал боғлиқлик пайдо бўлади.

Кўриб чиқилган тизим параметрлари тахлили натижасида қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

Тизимда четланиш (хатолик) бўйича бошқарув принципи амалга оиширлган. Тизим стабилловчидир.

.2. Тизим структура схемасини қуриш

Структура схема тузиш учун тизим барча элементларининг узатиш функцияларини оламиз.

Бошқарув объектининг тенгламаси:

$$T_1 \frac{d\omega}{dt} + \omega = K_1 \cdot R_Ф - K_2 \cdot M_C$$

Шу тенгламанинг Лаплас тенгламаси:

$$T_1 \cdot P \cdot \omega(P) + \omega(p) = K_1 \cdot R_Ф(P) - K_2 \cdot M_C(P)$$

3. Задатчик:

$$R_1 = K_з \cdot \omega_з$$

$$W_З(p) = \frac{R_1(p)}{\omega_з(p)} = K_З$$

Дифференциал кучайтиргич:

$$U_у = K_у \cdot (U_З - U_д - U_{ос})$$

$$U_З - U_д - U_{ос} = \Delta U$$

$$W_У(p) = \frac{U_у(p)}{U_м(p)} = K_У$$

Амплитуда тенгламали икки фазали АД:

$$T_{дв} \cdot \frac{d^2\varphi_{дв}}{dt^2} + \frac{d\varphi_{дв}}{dt} = K_{дв} \cdot U_у$$

$$T_{дв} \cdot p^2 \cdot \varphi_{дв}(p) + p \cdot \varphi_{дв}(p) = K_{дв} \cdot U_у$$

$$W_{дв}(p) = \frac{\varphi_{дв}(p)}{U_у(p)} = \frac{K_{дв}}{p \cdot (T_{дв}p + 1)}$$

Редуктор:

$$\varphi_р = K_р \cdot \varphi_{дв}$$

$$W_р(p) = \frac{\varphi_р(p)}{\varphi_{дв}(p)} = K_р$$

Тескари алоқа қурилмаси:

$$U_{ос} = K_п \cdot \varphi_р$$

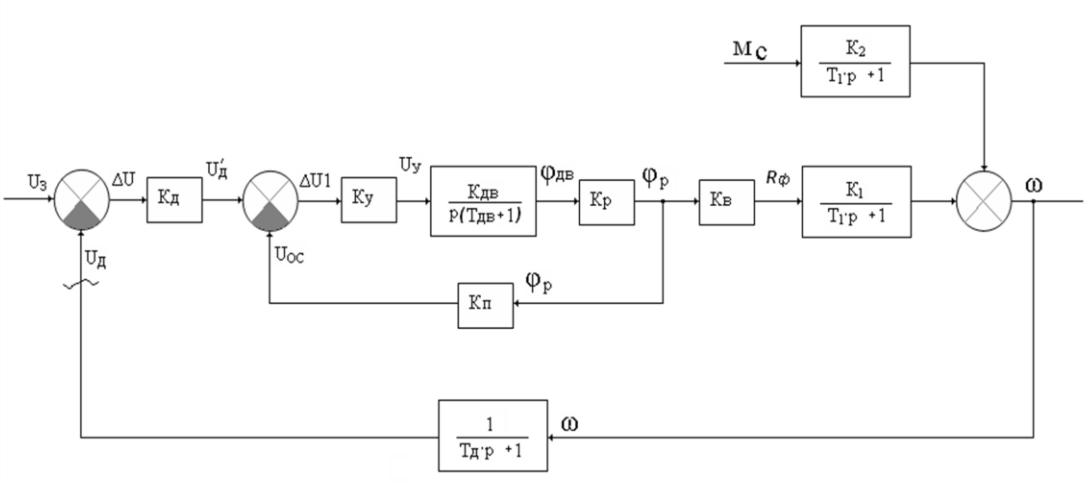
$$W_п(p) = \frac{U_{ос}(p)}{\varphi_р(p)} = K_п$$

Созланаётган суюқликли реостат:

$$R_Ф = K_в \cdot \varphi_р$$

$$W_в(p) = \frac{R_Ф(p)}{\varphi_р(p)} = K_в$$

Тизимнинг структура схемаси 9- расмда келтирилган:



9- расм. АБТ структура схемаси.

Задатчик ноинерцион бўлганлиги сабабли унинг узатиш коэффициенти $K_з$ датчикнинг узатиш коэффициенти $K_д$ га тенг бўлиши зарур, берилган $U_З$ ва хақиқий U кучланиш битта масштабда хисобланиши зарур. Шунинг учун тадқиқот учун $K_д = K_з$ коэффициентларини бошқарувчи тизим учун берилган кучланиш $U_З$ дан датчик билан ўлчаниб хатолик сигнали шакллантирилади e.

3. Тизимнинг созлаш қонуниятини аниқлаш

Тадқиқ қилинаётган АБТнинг созлаш қонуниятини аниқлаб оламиз. Бунинг учун $R_Ф$ бошқарув таъсирини объект ва хатолик e орасидаги боғлиқликни аниқловчи узатиш функциясини аниқлаб оламиз:

$$W_{уу}(p) = \frac{R_Ф(p)}{e(p)}$$

Махаллий тескари алоқа билан қамраб олинган бўғинларни Кп узатиш коэфициентини битта эквивалент бўғин билан олдиндан алмаштириб оламиз.

Махаллий тескари алоқа билан қамраб олинган занжирнинг узатиш функцияси қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$W_э(p)=\frac{\varphi_p(p)}{\Delta U_1(p)}=\frac{\dfrac{K_у\cdot K_{дв}\cdot K_p}{P\cdot\left(T_{дв}p+1\right)}}{1+\dfrac{K_у\cdot K_{дв}\cdot K_p\cdot K_п}{p\cdot\left(T_{дв}p+1\right)}}=\frac{\dfrac{1}{K_п}}{\dfrac{T_{дв}}{K_у\cdot K_{дв}\cdot K_p\cdot K_п}P^2+\dfrac{1}{K_у\cdot K_{дв}\cdot K_p\cdot K_п}P+1}=$$

$$=\frac{K_э}{T_{2э}\cdot p^2+T_{1э}\cdot p+1}$$

Аниқланган тенгламага сон қийматларини қўйиб қуйидагига эга бўламиз:

$$W_э(p)=\frac{0,2}{10p^2+20p+1}$$

Бўғинлар кетма-кет уланганда уларнинг узатиш функциялари кўпайтирилади, шунинг учун:

$$W_{уу}(p)=\frac{R_Ф(p)}{e(p)}=W_э\cdot K_д\cdot K_в$$

Якуний холатда ноинерцион бўғин учун қуйидагига эга бўламиз:

$$R_Ф(p)=K_э\cdot K_д\cdot K_в\cdot e=K_{уу}\cdot e$$

Бошқарувчи таъсир $R_Ф$ нинг хатоликка боғлиқлиги шуни кўрсатадики, тизимда созлашнинг П-қонуниятидан фойдаланилган.

4. Бошқарувчи ва қўзғатувчи таъсирлар бўйича ва тизим хатоликлари учун тизимнинг узатиш функцияларини аниқлаш:

Бошқарувчи таъсир бўйича АБТнинг узатиш функцияси:

$$W_{эу}(p)=\frac{\omega(p)}{\omega_з(p)}=\frac{W_п}{1+W_p}=\frac{\dfrac{0,2\cdot K_д\cdot K_в\cdot K_1}{(10p^2+20p+1)\cdot(T_1p+1)}}{1+\dfrac{0,2\cdot K_д\cdot K_в\cdot K_1}{(10p^2+20p+1)\cdot(T_1p+1)\cdot\left(T_дp+1\right)}}=$$

$$=\frac{0,2\cdot K_д\cdot K_в\cdot K_1\cdot\left(T_дp+1\right)}{\left(10p^2+20p+1\right)\cdot\left(T_1p+1\right)\cdot\left(T_дp+1\right)+0,2\cdot K_д\cdot K_в\cdot K_1}=$$

$$=\frac{0,5\cdot p+5}{4p^4+49p^3+92,4p^2+24,1p+6}$$

Қўзғатувчи таъсир бўйича АБТнинг узатиш функцияси:

$$W_{fy}(p)=\frac{W_f(p)}{1+Wp(p)}=\frac{-\frac{K_2}{T_1p+1}}{1+\frac{0,2\cdot K_\partial\cdot K_в\cdot K_1}{(10p^2+20p+1)\cdot(T_1p+1)\cdot(T_\partial p+1)}}=$$

$$=\frac{-K_2\cdot\left(10p^2+20p+1\right)\cdot\left(T_\partial p+1\right)}{\left(10p^2+20p+1\right)\cdot\left(T_1p+1\right)\cdot\left(T_\partial p+1\right)+0,2\cdot K_\partial\cdot K_в\cdot K_1}=-\frac{\left(4p^2+8p+0,4\right)\cdot\left(0,1p+1\right)}{4p^4+49p^3+92,4p^2+24,1p+26}$$

Бошқарувчи таъсир бўйича хатолик учун АБТнинг узатиш функцияси:

$$W_{эе}(p)=\frac{e_э(p)}{\omega_з(p)}=\frac{1}{1+W_p}=\frac{1}{1+\frac{0,2\cdot K_\partial\cdot K_в\cdot K_1}{(10p^2+20p+1)\cdot(T_1p+1)\cdot(T_\partial p+1)}}=$$

$$=\frac{\left(10p^2+20p+1\right)\cdot\left(T_1p+1\right)\cdot\left(T_\partial p+1\right)}{\left(10p^2+20p+1\right)\cdot\left(T_1p+1\right)\cdot\left(T_\partial p+1\right)+0,2\cdot K_\partial\cdot K_в\cdot K_1}=$$

$$=\frac{\left(10p^2+20p+1\right)\cdot\left(4p+1\right)\cdot\left(0,1p+1\right)}{4p^4+49p^3+92,4p^2+24,1p+26}$$

Қўзғатувчи таъсир бўйича хатолик учун АБТнинг узатиш функцияси:

$$W_{fe(p)}=\frac{e_f(p)}{M_c(p)}=-\frac{W_{f(p)}}{1+W_{p(p)}}=-W_{fy(p)}$$

$$W_{fe}(p)=\frac{\left(4p^2+8p+0,4\right)\cdot(0,04p+0,4)}{4p^4+49p^3+92,4p^2+24,1p+26}$$

5. Тизимнинг барқарорлик тахлили. Барқарорлик захирасини аниқлаш

5.1 Гурвиц мезони бўйича барқарорлик тахлили

Тизим барқарорлигини тахлил қилиш учун ихтиёрий узатиш функциясидан фойдаланимиз ва у асосида тавсифий тенглама тузамиз:

$$Q(p)=4p^4+49p^3+92,4p^2+24,1p+26$$

Барқарорлик тахлили учун тўртинчи даражали тенглама учун барқарорлик шартларидан бевосита фойдаланамиз: $a_0>0$, $a_1>0$, $a_2>0$, $a_3>0$, $a_4>0$;

Тавсифий тенгламанинг барча коэффициентлари мусбат.

Иккинчи шартни текшириб кўрамиз:

$$\Delta з = 24,1\cdot\left(49\cdot 92,4 - 4\cdot 24,1\right) - 26\cdot 49^2 = 44365,92 > 0$$

Олинган натижа тизим барқарорлиги кўрсатиб турибди.

5.2. Найквист мезони бўйича барқарорлик тахлили

АБТ барқарорлигини аниқлаш учун шартли равишда тизимни очамиз:

$$W_p(p) = \frac{0,2\cdot K_д\cdot K_в\cdot K_1}{\left(10p^2+20p+1\right)\cdot\left(T_1p+1\right)\cdot\left(T_дp+1\right)}$$

Ёпиқ тизимнинг барча бўғинлари барқарордир чунки битта бўғин 1 тартибли иккитаси иккинчи тартиблидир ва уларнинг тавсифий тенгламаларининг коэффициентлари мусбатдир.

Ёпиқ тизим учун частотавий узатиш функцияси қуйидагига тенг.

$$W_p(j\omega) = \frac{K_Э\cdot K_д\cdot K_в\cdot K_1}{\left(T_{2Э}\cdot\left(j\omega\right)^2+T_{1Э}\cdot j\omega+1\right)\cdot\left(T_1j\omega+1\right)\cdot\left(T_дj\omega+1\right)}$$

Частотавий узатиш функциясига параметрларнинг сон қийматларини берамиз.

$$W_p(j\omega) = \frac{5}{\left(10\cdot\left(j\omega\right)^2+20\cdot j\omega+1\right)\cdot\left(4\cdot j\omega+1\right)\cdot\left(0,1\cdot j\omega+1\right)}$$

Ёпиқ тизим учун АФХЧ қуриш учун частотавий узатиш функциясини:

$$W(j\omega) = U\left(\omega\right) + j\cdot V\left(\omega\right),$$

шунда

$$W_p(j\omega)=\frac{5}{\left(1-92,4\omega^2+4\omega^4\right)+j\left(24,1\omega-49\omega^3\right)}=$$

$$=\frac{5\left(\left(1-92,4\omega^2+4\omega^4\right)-j\left(24,1\omega-49\omega^3\right)\right)}{\left(1-92,4\omega^2+4\omega^4\right)^2+j\left(24,1\omega-49\omega^3\right)^2}$$

Қуйидагига эга бўламиз

$$U(\omega)=\frac{5\left(1-92,4\omega^2+4\omega^4\right)}{\left(1-92,4\omega^2+4\omega^4\right)^2+\left(24,1\omega-49\omega^3\right)^2}$$

$$jV(\omega)=j\cdot\frac{5\left(24,1\omega-49\omega^3\right)}{\left(1-92,4\omega^2+4\omega^4\right)^2+\left(24,1\omega-49\omega^3\right)^2}$$

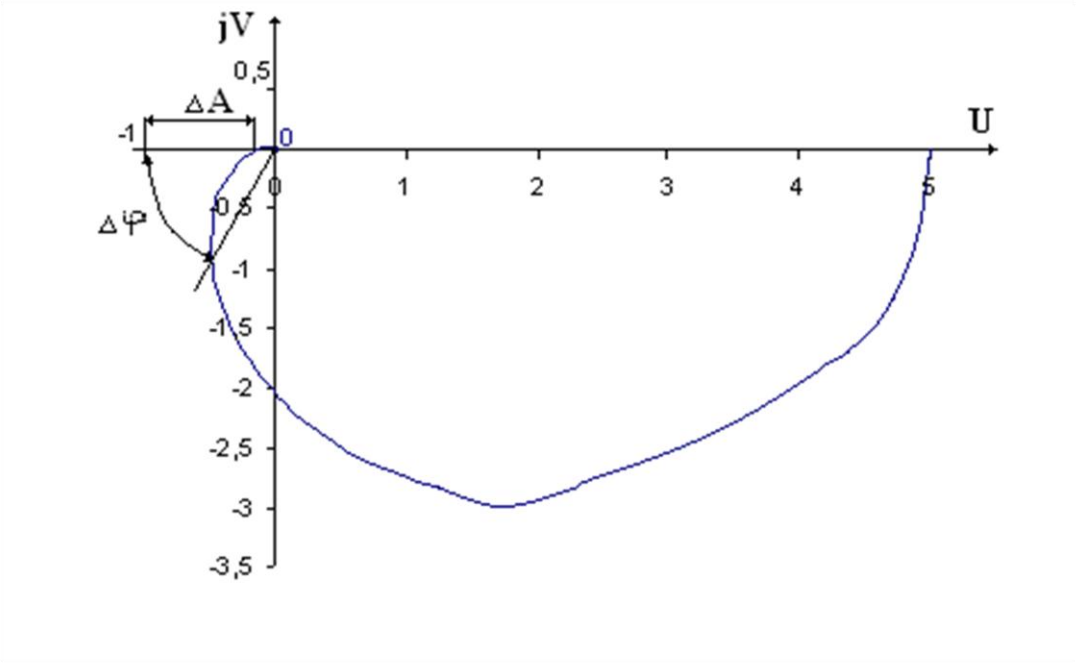
Хисоб натижаларини жадвалга киритамиз.

АФЧХ қуриш учун хисоб натижалари.

ω	0	0,005	0,01	0,05	0,08	0,1	0,15	0,2	0,6	0,8
$U(\omega)$	5	4,93	4,764	1,895	0,539	0,0684	-0,41	-0,5	-0,15	-0,087
$jV(\omega)$	0	-0,596	-1,158	-2,954	-2,511	-2,115	-1,32	-0,82	-0,02	0,009

5.3 АБТларнинг барқарорлик захирасини аниқлаб оламиз:

Берилган АБТ учун барқарорлик захиралари амплитуда бўйича ΔA=0,82, фаза бўйича - $\Delta\varphi=61^o$, бу эса фаза ва амплитуда бўйича тавсия этилган захира катталикларни қаноатлантиради.



10- расм. Ёпиқ тизим АФЧХ си

6.Тизимнинг статик хатолигини тизимга бошқарув таъсири ўтказилишига боғлиқлик тахлили.

Бундай тахлил ўтказилганда қўзғатувчи таъсир бўйича тизим узатиш функциясида фойдаланилади.

Бошқарувчи таъсир бўйича хатолик учун бизнинг тизимимиз учун узатиш функциясидан фойдаланамиз:

$$W_{зе} = \frac{e_з(p)}{\omega_з(p)} = \frac{1}{1 + \frac{0,2 \cdot K_д \cdot K_в \cdot K_1}{\left(10p^2 + 20p + 1\right) \cdot \left(T_1 p + 1\right) \cdot \left(T_д p + 1\right)}}$$

Статистикада р нольга айланади, шунинг учун:

$$\frac{e_з}{\omega_з} = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot K_д \cdot K_в \cdot K_1} = \frac{1}{1 + K}$$

Шундай қилиб:

$$e_з = \frac{1}{1+K} \cdot \omega_З$$

бу ерда К – ёпиқ тизимнинг узатиш коэффициенти.

После подстановки численного значения К получим $e_з = 0{,}167 \cdot \omega_З$.

Қўрилаётган тизим статик хатоликка эга, бу хатолик тизимдаги бошқарувчи таъсирга пропорционал.

7. Бошқарув объектининг бошқарувчи таъсирини ва тизимни статик холатдаги қўзғатувчи таъсирини ўзгаришини тизимли тахлили. Қўзғатувчи таъсир бўйича тизимнинг Қўзғатувчи таъсир бўйича тизим ва бошқарув объектининг узатиш функцияларидан фойдаланамиз.

статик хатолигини аниқлаш

$$W_f(p) = \frac{\omega(p)}{M_C(p)} = -\frac{K_2}{T_1 p + 1}$$

$$W_{fy}(p) = \frac{\omega(p)}{M_C(p)} = \frac{-K_2 \cdot \left(10p^2 + 20p + 1\right) \cdot \left(T_o p + 1\right)}{\left(10p^2 + 20p + 1\right) \cdot \left(T_1 p + 1\right) \cdot \left(T_o p + 1\right) + 0{,}2 \cdot K_o \cdot K_в \cdot K_1}$$

р статик холатида нолга айланади, шунингдек объект учун қуйидагича:

$$\frac{\omega}{M_C} = -K_2 \Rightarrow \quad \omega = -K_2 \cdot M_C$$

Тизим учун:

$$\frac{\omega}{M_C} = \frac{-K_2}{1+K} \Rightarrow \quad \omega = \frac{-K_2}{1+K} \cdot M_C$$

Сон қийматлари аниқланганидан сўнг БО даги температуранинг ўзгаришини ташқи температурага боғлиқлигини олишимиз мумкин.

$\omega = -0{,}4 \cdot M_C$ - БО учун регуляторсиз;

$\omega = -0{,}167 \cdot M_C$ - регулятори бор БО учун.

Қўзғатувчи таъсир бўйича хатолик учун тизимнинг ўтиш функцияси:

$$W_{fe} = -\frac{W_f}{1+W_p(p)} = -W_{fy}(p)$$

Шунинг учун бизнинг тизим учун:

$$e_{cm} = 0,167 \cdot M_C$$

Шундай қилиб, бино ичидаги температура АБТ қўлланилишисиз ташқи температура каби ўзгаради.

АБТ қўлланилганда эса айланиш частотаси 17% га ўзгаради валдаги момент ўзгариши хисобига. Бу қурилма сифати анча яхшиланганлигидан далолат беради.

8. Ўтиш функциялари бўйича бошқарувни сифатини бахолаш

8.1 Қайта созлашни аниқлаб оламиз

Бошқарувчи таъсир бўйича ўтиш жараёнлари учун (5. расм):

$$\sigma_y = \frac{\omega_{\max 1} - \omega_{уст}}{\omega_{уст}} \cdot 100\% = \frac{0,99 - 0,83}{0,83} \cdot 100\% = 19,2\%$$

Қўзғатувчи таъсир бўйича ўтиш жараёнлари учун (6. расм)

$$\sigma_f = \frac{\omega_{\max 1} - \omega_{уст}}{F(t)} = 0,36 \cdot 10^{-1} - 0,64 \cdot 10^{-1} = 1,72 \cdot 10^{-1} = 0,172$$

8.2 Тизимнинг тезкорлиги

Ўтиш жараёни бошидан чиқиш катталиги унинг ўрнатилган янги катталиги аниқланган катталикдан кичик бўлган сари вақт интервалини аниқлаймиз

$$\Delta = 0,05 \cdot \omega_{уст}$$

Бошқарувчи таъсир бўйича ўтиш функцияси учун:

$$\Delta = 0,05 \cdot \omega_{уст} = 0,05 \cdot 0,83 = 0,0415; \quad t_{рег} = 28,80 \text{ с.}$$

Қўзғатувчи таъсир бўйича ўтиш функцияси учун:

$\Delta = 0,05\left(\omega_{\max} - \omega_{уст}\right) = 0,05 \cdot 0,172 = 0,086;\ t_{рег} = 28,80$ с.

8.3 Ўтиш жараёнинг тебранувчанлиги

Бошқарувли таъсир бўйича ўтиш функцияси учун қайта созлаш сони N учун ёки тебранишлар сони билан аниқланади. Кўрилаётган жараён учун N=1.

Ўтиш жараёнлари учун бошқарув таъсирига кўра хам қўзғатув таъсирига кўра хам

$$C = \frac{\omega_{\max.2} - \omega_{уст}}{\omega_{\max.1} - \omega_{уст}}$$

Бироқ N=1 да $\omega_{\max.2} = \omega_{уст}$, шунинг учун ўтиш функциялари учун $C_y = 0$ ва $C_f = 0$

8.4 Ўтиш функцияси бўйича статик хатоликни аниқлаш

Бошқарувчи таъсир бўйича статик хатолик:

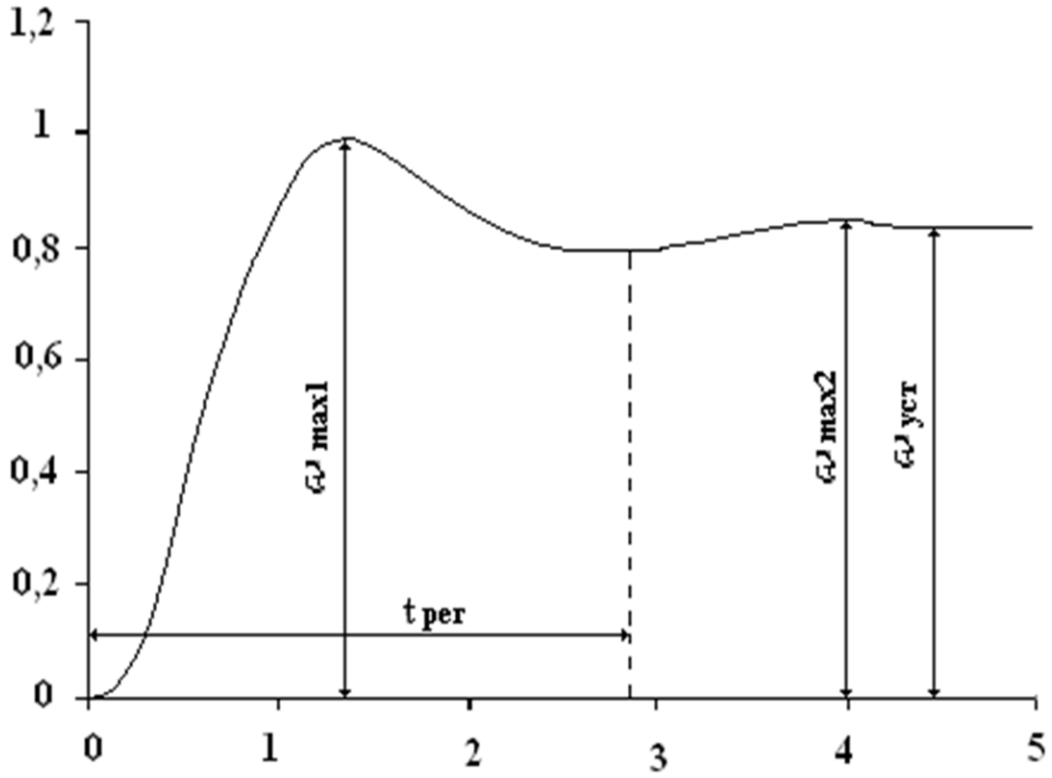
$$e_з = \omega_з - \omega_{уст} = 1 - 0,83 = 0,17$$

Бу холат олинган $\omega_з = 1$ билан мос тушади.

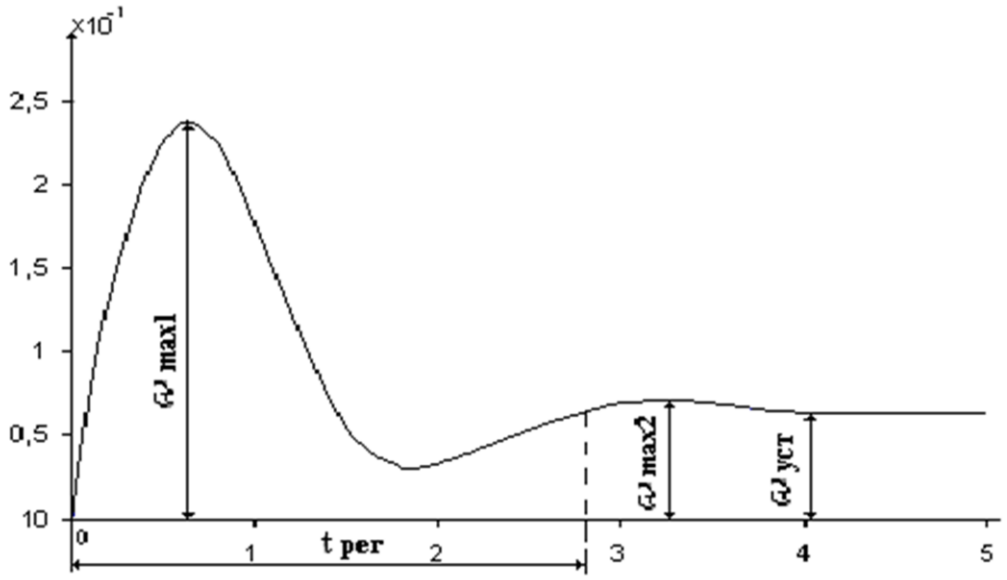
Қўзғатувчи таъсир бўйича статик хатолик:

$$e_F = \omega_з - \omega_{уст} = 0 - 0,17 = -0,17$$

Ўтиш функцияси $\omega_з = 0$ бўлганлиги сабабли бу қимат белгиланган қиймат билан мос тушмоқда.



11- расм. Электродвигател айланиш частотасини автоматик бошқариш тизимини бошқариш бўйича ўтиш функцияси

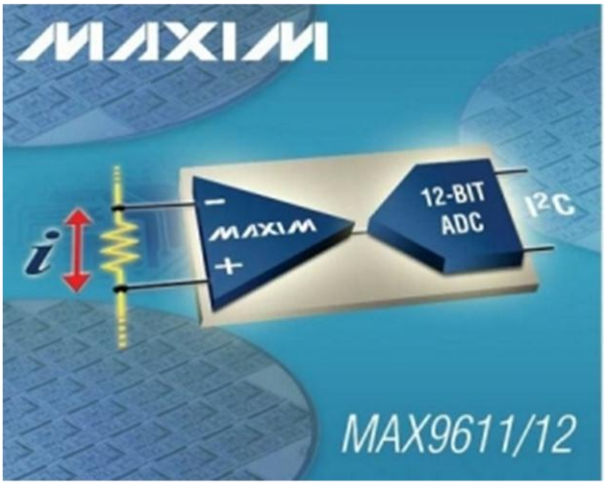


12-расм. Электродвигател айланиш частотасини автоматик бошқариш тизимини қўзғатиш бўйича ўтиш функцияси.

Назорат ўлчов асбобларининг автоматика воситаларининг спецификатсияси хамда тавсифлари

					Диплом лойихаси		
						Лист	
	Лист	№ документ	Имзо	Сана	Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.		
Каф. мудири:		Сабиров У					
Рахбар:		Атажонов М					
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб
					Назорат ўлчов асбоблари	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12	

Maxim интерфейс I2C MAX9611/MAX9612 микросхемали ток датчик кучайтиргичларни оиласини кенгайтириб юборди



В MAX9611, MAX9612 интеграллашган интерфейс орқали бошқарилувчи I2C 12-разрядли АЦП ўзгартириш тезлиги 500 sps, куйдагиларни ўлчаш учун мўлжалланган:

резистив датчик токи, кирувчи синфаз кучланиш , операцион кучайтиргич ёки компаратонинг чиқувчи кучланиши , операцион кучайтиргич ёки компаратонинг ички хароратини . Шина I2C мантиқий тенгламаси бир-бирига мос 1.8 В ва 3.3 В, бу эса замонавий микроконтроллерлар билан бевосита боғланишини таъминлайди Тақдим этилган ИС кучланиши (0 В дан +60 В)гача бўлган синфаз чиқувчи катта диапазонга эга. Ўлчанаётган кучланишни (440 мВ, 110 мВ и 55 мВ) дастурланувчи кучланиши , кенг динамик диапазонга эришишга, номинал ўлчамли қаршиликда, ўлчам ва эгилувчанликни аниқ ўлчамларини олиш имкони беради. MAX9611, MAX9612–40 °C дан +125 °C гача бўлган кенгайгайтирилган харорат диапазонда ишлайди ва компактли 10-чиқувчи корпуслар μMAX ишлаб чиқарилади. Ишга тушишни намунали схемаси қуйидагича:

Асосий техник характеристикалар . Прибор CMVR(B) VCC(B) ICC (мкА) VSENSE_FS (мВ) VOS 25°C (мкВ)да.Кучланиш коэф-т аниқлиги 25°C (%) бўлганда.Ўтказиш йўли (–3 дБ) (кГц) Ишчи харорат . (°C) Корпус/ чиқиш мин. макс. мин. макс. тип. рекоменд. макс. макс. MAX9611 0 60 2.7 5.5 1600 440 300 0.5 4000 –40 … +125 µMAX/10 MAX9612 .

Изоляцияланган ток датчиги ACS756 на 100 А

Окт032012

.

Изоляцияланган ток датчиги ACS756 на 100 А , чиқишдаги кучланиши сигнали токга пропорционалдир. Ишлаб чиқарувчи- ALLEGRO. Шунт қаршилиги 130 микро Ом ток бўйича ортиқчалиги 5-каррали . ACS756SCA-100B-PFF-T -100 дан + 100 Ампергача токни ўлчайди. ACS756 аккумуляторларни зарядлаш - разрядка қилиш назорат тизимларида, энергия сарфида, токни ўлчашда ва қувватни хисоблашда, электроюритмаларда ва катта қувватли инвентор ўзгартиргичларда қўлланилади.

Ўзгарувчан ток датчиги

Юқори қувватни истемол қилувчи хўжаликнинг кўп приборларида электр дазмол , печкалар ва исситгичар кераксиз йўқотишлар бўлиши мумкин, агар улар соатлаб сезилмаса. Принципиал схема, приборлар орқали ўтаётганлигини аниқлайди ва хар 15 минутда овозли сигнал беради, уларнинг ишлаётганини эслатиш учун. Бу ўзига хос контактсиз ток датчиги, юқори қувватли электроприбордан 30 см масофада жойлашса хам ишлайди. Қўлланилаётган микросхема *CA3140* юқори кирувчи қаршиликни таъминлайди (1 Тераом), кирувчи токи жуда хам паст (10 пикоампер) ва ўтишни юқори тезлигига эга.

Ўзгарувчан ток датчигининг принципиал схемаси.

Бу *ўзгарувчан ток датчигининг даврий холда* электроприбор ишлаётганлиги хақида сигнал беради, бу эса уни хотирасидан чиқариб қўйиш эхтимолини йўқ қилади. Демак электроэнергиянинг сарфини камайишига олиб келади.

Ток датчигини микроконтроллерга уланиш :

Датчикнинг аналогли датчикдаги чиқиши АЦП микроконтроллерининг каналларидан бирига уланади.Барча керакли ўзартиришлар ва хисоблашлар микроконтроллер дастурида амалга оширилади. Берилган қийматларни кўрсатиш учун 2-сатрли ЖК индикатор қўлланилади .

Экспериментал схема

Ток датчиги билан эксперимент ўтказиш учун схемага асосан конструкцияни йиғиш керак расм 8 келтирилгандек. Бунинг учун макетли плата ва микроконтроллера базасидаги модуль ишлатилади .

Ток датчиги модулини ACS712-05B тайёр бўлади. Конденсатор фильтири 1 нФ тенг қилиб танлаб олинган, таъминлаш бўйча блокировкали конденсатор 0.1 мкФ ўрнатилган.Таъминотни индикациялаш учун учибтурувчи светодиод кавшарланган. Таъминот ва датчикнинг чиқиш сигнали модуль платасини ажраладиган бўлинмасига келтирилган , оқиб ўтувчи токни ўлчаш учун 2-контактли ажраладиган бўлинмасининг қарама-қарши томонида жойлашган.

ДАТЧИК МОДУЛИНИ ACS712BA И ЖК ИНДИКАТОКИНИ МИКРОКОНТРОЛЛЕРГА УЛАШ СХЕМАСИ.

Экспериментларни ўтказиш учун макетли ва созловчи плата.

Токни ўлчаш бўйича эксперимент учун ростлаувчи димий кучланиш маънбасини кетма –кет резистор 2.7 Ом / 2 Вт датчикнинг ток ўлчовчи чиқишларига улаймиз. Датчикнинг чиқишлари порт RA0/AN0 (чиқиш 17) микроконтроллерига уланган. Икки сатрли символли ЖК индикатор микроконтроллер порти В уланган ва 4-битли режимда ишлайди.

Микроконтроллер кучланиш +5 В истемол қилади ,бу кучланиш АЦП учун таянч сифатида қўлланилади. Керакли хисоботлар ва ўзгаришлар микроконтроллер дастурида ишлатилади.Ўзгариш жараёнда қўлланиладиган математиқ фодалар куйда келтирилган.

Ток датчиклари ДТ-1 – ДТ-8

Ток датчиклари ДТ БКЗ-3 турдаги химоя блоклари билан,

қисқа туташувлар ва перегрузлардан 1200 В қувватга эга манбаъларни тақсимланган тармоқларидан кетаётган уланишларни химоя қилиш учун мўлжалланган

Расм 1 – ДТ-3 ва ДТ-5 турдаги ток датчикларнинг умумий қўриниши

Назорат ўлчов асбоблари

Лист

Тизимнинг техник иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари

					Диплом лойихаси		
					Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.		Лист
	Лист	№ документ	Имзо	Сана			
Каф. мудири:		Сабиров У					
Рахбар:		Атажонов М					
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб
					Тизимнинг техник иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12	

Тизимнинг техник иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари

Лист

Тизимнинг техник иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари

Лист

Тизимнинг техник иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари

Лист

Тизимнинг техник иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари

Лист

Тизимнинг техник иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари

Лист

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

					Диплом лойихаси			
					Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.		Лист	
	Лист	№ документ	Имзо	Сана				
Каф. мудири:		Сабиров У						
Рахбар:		Атажонов М						
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб	
					Хёт фаолияти хавфсизлиги	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12		

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Лист

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Лист

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Лист

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Лист

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Лист

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Лист

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Лист

Хулоса

					Диплом лойихаси			
					Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.		Лист	
	Лист	№ документ	Имзо	Сана				
Каф. мудири:		Сабиров У						
Рахбар:		Атажонов М						
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб	
					Хулоса	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12		

Хулоса

Лист

Хулоса

Лист

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

					Диплом лойихаси		
	Лист	№ документ	Имзо	Сана	Технологик жараёнлардаги синхрон машина кучланишини автоматик ростлаш тизимини ишлаб чиқиш.	Лист	
Каф. мудири:		Сабиров У					
Рахбар:		Атажонов М					
Бажарди:		Акбаров Ш				Масса	Масштаб
					Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	АндМИ ТЖИЧАБ 053-12	

Фойдаланилган адабиётлар

Лист

Фойдаланилган адабиётлар