

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6B07103 - Автоматтандыру және роботтандыру

Қайрат Әмірбек Рүстемұлы

**ЖЭО (жылу электр орталығы) технологиялық ақпаратты бақылау және басқару
жүйесін модернизациялау**

**Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

6B07103 - Автоматтандыру және роботтандыру

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Автоматтандыру және басқару
кафедрасының меңгерушісі,
физика-математика ғылымдарының
кандидаты



Алиширов Н.У.
2023 ж.

Дипломдық жұмысқа
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «ЖЭО (жылу электр орталығы) технологиялық ақпаратты бақылау және басқару
жүйесін модернизациялау»

6B07103 - «Автоматтандыру және роботтандыру» мамандығы

Орындаған:


Қайрат Әмірбек Рүстемұлы

Рецензент:

Ғылыми жетекші:

т.ғ.к., доцент

т.ғ.м., аға оқытушы

 Кульмамиров С.А.

 Асет А.

«27» маусым 2023 ж.

«30» маусым 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6B07103 - «Автоматтандыру және роботтандыру» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Автоматтандыру және басқару
кафедрасының меңгерушісі,
физика-математика ғылымдарының
кандидаты

Алдияров Н.У.
« » 2023 ж.



**Дипломдық жобаны дайындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қайрат Әмірбек Рүстемұлы
Жобаның тақырыбы: «ЖЭО (жылу электр орталығы) технологиялық ақпаратты бақылау
және басқару жүйесін модернизациялау»
Университет проректоры Б.А. Жаутиковтың «23» қараша 2022 ж. № «408-П/Ө»
бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « » 2023 ж.

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

- а) кіріспе;
- б) технологиялық бөлім, арнайы бөлім;

Графикалық материалдар тізімі:

- а) құрылымдық сұлба;
- ә) функционалдық сұлба;
- б) эл. Принципиалды сұлба;
- в) технологиялық сұлба;

Жұмыс презентациясы 20 слайдтарда көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер 10 атаулардан тұрады.

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлім	01.03.2023 - 10.04.2023ж	
Арнайы бөлім	11.07.2023 - 31.05.2023ж	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жобасын көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	Асет А., аға оқытушы, магистр	31.05.2023ж	
Арнайы бөлім	Асет А., аға оқытушы, магистр	31.05.2023ж	
Норма бақылаушы	Жанабаева Э.Ж., техника ғылымдарының магистрі, ассистент	1.06.23	

Ғылыми жетекшісі Асет А.

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы Қайрат Ә.Р.

Күні « _____ » _____ 2023 ж.

АНДАТПА

Бұл жұмыс Алматы №2 жылу электр орталығы жайында технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін жаңғыртуға арналған. Зерттеудің мақсаты деректерді басқарудың заманауи технологияларын интеграциялау арқылы ЖЭО - жұмысының тиімділігі мен сенімділігін арттыру болып табылады.

ЖЭО-технологиялық ақпаратын бақылау және басқару жүйесін жаңғырту мәселесі деректер көлемінің өсуіне, технологиялық процестердің күрделілігінің артуына және пайдалану қауіпсіздігіне қойылатын талаптардың артуына байланысты өзекті болып отыр. Қазіргі заманғы бақылау және басқару жүйесі технологиялық ақпаратты уақтылы жинауды, өңдеуді және талдауды, сондай-ақ процестерді икемді басқаруды қамтамасыз етуі керек.

АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена модернизации системы контроля и управления технологической информацией о алматинском теплоэлектроцентралі №2. Целью исследования является повышение эффективности и надежности работы ТЭЦ путем интеграции современных технологий управления данными.

Проблема модернизации системы контроля и управления ТЭЦ-технологической информацией актуальна в связи с ростом объемов данных, увеличением сложности технологических процессов и повышением требований к безопасности эксплуатации. Современная система контроля и управления должна обеспечивать своевременный сбор, обработку и анализ технологической информации, а также гибкое управление процессами.

ANNOTATION

This work is devoted to the modernization of the control and management system of technological information about the Almaty thermal power plant No. 2. The aim of the study is to increase the efficiency and reliability of the CHP operation by integrating modern data management technologies.

The problem of modernization of the control and management system of CHP-technological information is relevant due to the growth of data volumes, increasing complexity of technological processes and increasing requirements for operational safety. A modern control and management system should ensure timely collection, processing, and analysis of technological information, as well as flexible process management

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Алматы №2 жылу электр орталығы	8
1.2 Генератор жайлы ақпарат	8
1.3 Трансформатор	9
1.4 Релелік қорғаныс	9
2 Арнайы бөлім	15
2.1 Бақылау және басқару жүйелерінің бағдарламалық жасақтамасын құрудың жалпы принциптері	15
2.2 Бағдарламалық модульдердің сипаттамасы	18
2.3 Параметрлердің максималды қондырғыларын енгізу	24
2.4 Температура қатесін анықтау	25
2.5 Желідегі жиілікті анықтау	25
2.6 Кернеу қисығының бұрмалану коэффициентін анықтау	26
2.7 Кернеу векторлары арасындағы бұрыштарды, фазалық айырмашылықты анықтау	26
2.8 Ток пен кернеудің қолданыстағы мәндерін анықтау	26
2.9 Бақыланатын параметрдің ең төменгі мәні белгілеулерді тексеру	27
2.10 Step7 тілінде программаны жазу.	41
Қорытынды	47
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	48

КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы энергетика саласы деректер көлемінің ұлғаюына, технологиялық процестердің күрделілігіне және энергетикалық жүйелер жұмысының қауіпсіздігі мен сенімділігіне қойылатын талаптардың артуына байланысты бірқатар сын-қатерлерге тап болады. Бұл тұрғыда технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін жаңғырту электр станцияларын жаңарту мен оңтайландырудың ажырамас бөлігіне айналады.

Бұл зерттеудің мақсаты деректерді басқарудың заманауи технологияларын интеграциялау арқылы №2 Алматы жылу электр орталығы жұмысының тиімділігі мен сенімділігін арттыру болып табылады. Технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін жаңғырту мәселесі өзекті болып табылады, өйткені ол күрделі технологиялық процестерді тиімді басқаруға және бақылауға, ЖЭО жұмысының қауіпсіздігі мен сенімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында №2 Алматы жылуэлектр орталығындағы технологиялық ақпаратты бақылау мен басқарудың қолданыстағы жүйесіне талдау жүргізу және оның кемшіліктері мен тар тұстарын анықтау көзделіп отыр. Осы талдау негізінде деректерді басқарудың заманауи технологияларын пайдалана отырып, жүйені жаңғырту бойынша шешімдер ұсынылып, ұсыныстар әзірленетін болады.

Бақылау және басқару жүйесін модернизациялаудың маңызды аспектілері технологиялық ақпаратты уақтылы жинау, өңдеу және талдау, сондай-ақ процестерді икемді басқару болып табылады. Деректерді талдау, жасанды интеллект, заттар интернеті және автоматтандыру сияқты заманауи технологияларды енгізу жүйенің жұмысын оңтайландыруға, энергетикалық процестердің тиімділігін арттыруға және пайдалану қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Бұл зерттеудің нәтижелері тек №2 Алматы жылу электр орталығына ғана емес, сонымен қатар технологиялық ақпаратты басқару мен бақылауда осындай проблемаларға тап болған басқа электр станцияларына да қатысты болуы мүмкін. Бақылау және басқару жүйесін жаңғырту энергетика саласын жетілдірудегі маңызды қадам болады және оның қазіргі заманғы сын-қатерлер мен талаптар жағдайында неғұрлым тиімді және сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

1Технологиялық бөлім

1.1 Алматы №2 жылу электр орталығы

Алматы №2 жылу электр орталығы электр энергиясын өндіруді және энергия жүйесінен келетін энергияны бөлуді жүзеге асыратын энергетикалық кешеннің кәсіпорны болып табылады. ЖЭО электр бөлігінің ерекшелігі оның өнеркәсіптік кәсіпорынға жақын орналасуымен анықталады. Мұндай жағдайларда электр энергиясының бір бөлігі жергілікті желіге тікелей 10,5 кВ генераторлық кернеуде беріледі. Ол үшін ЖЭО-да GRU NN негізгі тарату құрылғылары қызмет етеді, олардың құрастырмалы шиналарына генераторлар, энергия жүйесімен байланыс трансформаторлары, электр энергиясын тұтынушылар желілері қосылады. Байланыс трансформаторлары әдетте кері режимде жұмыс істейді, электр желісіне өндірілетін қуаттың артық мөлшерін жібереді немесе керісінше, оператордың кернеу шиналарында тапшылық болған кезде электр жүйесінен қуат алады.

Бақылауға жататын электр жабдықтары секциялық ажыратқыштың көмегімен біріктірілген 10.5 кВ екі секция бойынша бөлінген. Әр бөлімде номиналды қуаты 30000 кВт болатын TVs-зо типті синхронды турбогенераторлар бар. Сутегімен салқындатылған 37500 кВА және энергия жүйесімен байланысты қамтамасыз ететін TDNTU-40500/110/10 типті байланыс трансформаторлары. Бірінші бөлімде электр энергиясын тұтыну жүзеге асырылатын келесі дәнекерлеулер бар: №1 ЖЭО МӨЗ шиналық құбыры; РМЗ-дағы қалдықтар желісі; ЖЭО МӨЗ(РП-3) қалдық желісі; ТСН-1, ТСН-4 өз қажеттіліктерінің трансформаторлары. ТСН - 5 10000 Кв, су алу, екінші бөлімде №2 ЖЭО МӨЗ шиналық құбыры, ЖЭО МӨЗ (РП-5) қалдық желісі, ЖЭО МӨЗ қалдық желісі (ТП-53-50); ЛТП-дағы қалдықтар желісі, су алу, РМЗ екі желісі.

ЖЭО - электр желісін бақылау, ондағы апаттық режимдерді анықтау үшін келесі мәліметтер қажет.

Ағымдағы токтар, кернеулер, бүкіл желідегі коммутациялық жабдықтың күйі. Бақыланатын параметрлердің толық тізімі №1 кестеде келтірілген. №1 кестеде келтірілген мәндер бойынша негізгі жабдықтың жұмыс режимдерін нақты анықтауға болады.

1.2 Генератор жайлы ақпарат

Осылайша, жабдықтың ұзақ, ешқандай шектеусіз жұмыс істеуіне рұқсат етілетін режим қалыпты деп түсініледі. Генераторлар үшін бұл техникалық шарттар бойынша мүмкін болатын минимумнан номиналдыға дейінгі әртүрлі қуат мәндерімен жұмыс, номиналдыдан әртүрлі қуат коэффициенті; $\pm 5\%$ шегінде генератордың шығуындағы кернеудің

ауытқуы кезінде, желідегі ток жиілігінің ауытқуы $\pm 0,5\%$ номиналдыға дейін. Қалыпты емес режимдерге мыналар жатады.

Генераторлардың шамадан тыс жүктелуі. Электр жүйесінде немесе электр станциясының өзінде авариялар болған кезде қысқа мерзімді шамадан тыс жүктеуге жол беріледі.

Осциллятордың айналу синхрондылығы бұзылған асинхронды режим. Бұл режим қозу жоғалған кезде де (қоздырғыштың немесе оның тізбектерінің зақымдануы) және ол болған кезде де мүмкін.

Қысқа тұйықталу режимі сыртқы желідегі қысқа тұйықталу кезінде де, генератордың ішінде де пайда болуы мүмкін (бұрылыс немесе фазааралық тұйықталу). Бұл жағдайда қысқа тұйықталған тізбектің кедергісі күрт төмендейді, ал статор тогы бірнеше есе артады.

Асимметриялық режим желідегі кернеу сапасының нашарлауына, желідегі асимметрияның пайда болуына себеп болады. Бұл генераторлардың орамаларын және статор мен ротордың құрылымдық элементтерін қосымша қыздыруды тудырады.

1.3 Трансформатор

Трансформаторлар үшін келесі қалыптан тыс режимдер тән. Жүйелі және авариялық шамадан тыс жүктемелер, оның барысында оқшаулаудың жеделдетілген тозуы орын алады. Рұқсат етілген шамадан тыс жүктеме $+140^{\circ}\text{C}$ және майдың $+115^{\circ}\text{C}$ шекті рұқсат етілген температурасымен анықталады, ГОСТ 11677-85 сәйкес келесі шектерде номиналды токтан қысқа мерзімді шамадан тыс жүктеуге рұқсат етіледі. Қысқа тұйықталу режимі. Қысқа тұйықталу төменгі және жоғары кернеулі орамалардың жағында ішкі және сыртқы болуы мүмкін.

1.4 Релелік қорғаныс

Релелік қорғаныс электр станцияларында және электр желілерінде қолданылатын Автоматиканың маңызды бөлігі болып табылады. Релелік қорғаныстың негізгі міндеті-зақымдалған аймақты анықтау және оны өшіру үшін басқару сигналын жылдам беру. Релелік қорғаныс қорғаныс және автоматика схемасының негізгі элементі болып табылатын және бақыланатын шаманың өзгеруіне жауап беретін және қажетті операцияларды орындайтын автоматты құрылғы болып табылатын әртүрлі реле түрлерінің көмегімен жүзеге асырылады. Релелік қорғаныс төрт негізгі түрге бөлінеді: максималды ток қорғанысы, токты кесу, дифференциалды қорғаныс, газды қорғау. Максималды ток қорғанысы- бұл ток қорғанысы, онда өндірілген ажыратулардың селективтілігіне уақыттың сақталуы арқылы қол жеткізіледі. Максималды ток қорғанысы

электр желілерін фазалар мен фазалар арасындағы жерге тұйықталудан қорғау үшін кеңінен қолданылады. Ағымдағы кесу-бұл токтан қорғаудың бір түрі және R3 тогы үшін қалпына келтіріледі. Ағымдағы кесу лезде әрекет етеді (0.04 - 0.06 с) және уақыттың сақталуы. Бұл қысқа тұйықталуды тез өшіруге мүмкіндік береді. дифференциалды қорғаныс генераторларда, трансформаторларда және қуатты электр қозғалтқыштарында ішкі зақымданудан негізгі ретінде қолданылады. Ол қорғаныс объектісі олардың арасында болатындай етіп қосылған ток трансформаторларының ток айырмашылығына әсер етеді. Дифференциалды қорғаныс тез әрекет етеді, ол уақытты сақтамай жұмыс істейді. Газдан қорғау трансформаторлардың ішкі зақымдануының барлық түрлеріне жауап береді, сонымен қатар резервуардан май ағып кеткенде де әрекет етеді. Салқындатылған және кеңейткіші бар барлық трансформаторлар онымен жабдықталады. Трансформатордағы КЗ кезінде май мен оқшаулағыш материалдар ыдырайды және бұл ретте түзуші газдар кеңейткішке асығады, бұл трансформаторды өшіруге сигнал беретін газ релесін іске қосады. Өшіру 0.1 - 0.3 уақытында орын алады синхронды генераторлар электр станциясының ең жауапты және құнды жабдықтары болып табылады, сондықтан олардың релелік қорғанысының сенімділігіне, сезімталдығына және әсер ету жылдамдығына жоғары талаптар қойылады. Генераторлардағы ең ауыр зақым орамалардың оқшаулануы бұзылған кезде және әсіресе статор орамаларында және генератордың шығуында фазааралық қысқа тұйықталу кезінде пайда болады. Қуаты 1000 кВт және одан жоғары генераторларда осы қысқа тұйықталудан негізгі қорғаныс ретінде жылдам әрекет ететін бойлық дифференциалды қорғаныс қолданылады. Егер газ оқшаулауы бұзылса, генератордың ішінде зақымдалған орам мен машинаның болаты арасында тұрақты доға пайда болуы мүмкін, бұл Болаттың күйіп кетуіне және зақымданудың фазааралық қысқа тұйықталуға өтуіне әкелуі мүмкін. Генераторды осындай зақымданудан қорғау үшін статорды жерге тұйықталудан қорғау көзделеді. Генератордағы ішкі зақымданудан қорғауды резервтеу және оны сыртқы қысқа тұйықталудан қорғау үшін генератор мен АГП (өрісті сөндіру автоматы) ажыратуға әрекет ететін тәуелсіз уақыт ұстамасы бар максималды ток қорғанысы пайдаланылады. Жобаланған бақылау жүйесінде генераторлардың қорғану жағдайын бағалау үшін дифференциалды қорғаныстың жұмысы туралы, генераторлардың майлы ажыратқыштарын басқару тізбектерінің жай-күйі туралы мәліметтер іріктеледі.

Трансформаторлардың мақсатына, олардың қуатына, кернеуіне, орамалардың санына және қосылу схемасына байланысты әртүрлі қорғаныс түрлері қарастырылады. Қуаты 6300 кВА және одан жоғары жалғыз трансформаторлардағы және қуаты 4000 кВА және одан жоғары параллель жұмыс істейтін трансформаторлардағы ішкі зақымданулардан негізгі ретінде дифференциалды тігіс орнатылады. Трансформаторларды

сыртқы қысқа тұйықталу кезінде асқын токтардан қорғау үшін ажыратуға әсер ететін максималды ток қорғанысы орнатылады. Сондай-ақ, схемаға трансформаторларды шамадан тыс жүктемеден қорғау үшін сигналға әсер ететін бір қосымша реле кіреді. Көрсетілген қорғаныстардан басқа қуаты 1000 кВА және одан жоғары трансформаторларда, сондай-ақ цехтарда Орнатылатын қуаты 630 кВА с.н трансформаторларында газдан қорғау көзделеді. Атырау ЖЭО-да бақылау жүйесінде байланыс трансформаторлары үшін өздерінің басқару тізбектерімен, өз мұқтаждары трансформаторларын дифференциалды қорғаудың барлық трансформаторларымен газдан қорғау және май ажыратқыштарының жай-күйіне мониторинг жүргізу көзделеді, өйткені оларда НН(төмен кернеу) тарапынан да, ВН (Жоғары кернеу) тарапынан да токтар бойынша ақпаратты үштен іріктеу жүргізіледі ішкі зақымдануды анықтау бағдарламалық түрде жүзеге асырылады.

Тұтынушыларды үздіксіз электрмен жабдықтауды және электр станциясының с. н. механизмдерінің электр қозғалтқыштарын сенімді қоректендіруді қамтамасыз ету үшін әртүрлі автоматика құрылғылары қолданылады.

Автоматты қайта қосу құрылғысы (АПВ) әуе желілерінде қолданылады, олардың зақымдануы көп жағдайда өтпелі сипатқа ие. Зақымдалған желіні ажыратқаннан кейін зақымдалған жердегі электр доғасы сөніп, оқшаулау қалпына келтіріліп, желіні қайтадан іске қосуға болады. Пайдалану тәжірибесі әуе желілерінде АПВ қолданудың табыстылығы 70-90% құрайтынын көрсетеді. АПВ-ның іске қосылуы қалдық желілерде және 110 кВ ЭБЖ-да электр желісін бақылау кезінде тексеріледі.

Генераторлардың (АРВ) қозуын автоматты реттеу құрылғылары жүктеме өзгерген кезде электр станциясының шиналарындағы кернеуді ұстап тұру мақсатында генераторлардың қозуын реттеуге, сондай-ақ КЗ кезінде генератордың қозуын тез арттыруға қызмет етеді. Атырау ЖЭО-да АРВ ЭПА-305 автоматика панелінің көмегімен жүзеге асырылады. Бұл құрылғы үш негізгі бөліктен тұрады: генератордың жүктеме тоғын құрастыру, электромагниттік кернеу түзеткіші, қозуды релелік мәжбүрлеу құрылғылары.

Қосылыс құрылғысы жүктеме тогына тәуелді генератордың қосымша қозуы болып табылады және үш фазалық ток трансформаторынан және қосылысты орнату реостатынан тұрады. Түзетілген қосылыс тогы генератор қоздырғышының өздігінен қозу тогына тікелей қолданылады. Электромагниттік корректор генератордың кернеуіне байланысты өзгертін ток қоздырғышын қосымша орамға беру арқылы қозуды қосымша түзететін қоректендіруді жасайды. Релелік қозуды мәжбүрлеу құрылғысы статор кернеуі анықталғаннан төмен төмендеген кезде қозу тоғын күрт арттыруға арналған.

Авариялар кезінде автоматты жиілікті түсіру құрылғылары (АЖЖ) осы секцияның қосылыстарының қалыпты қоректенуін қамтамасыз ету үшін жүйеден 10.5 кВ ГРУ секцияларының бірін бөлу. Атырау ЖЭО екі режимнің бірінде жұмыс істейді. Бірінші режим: жиілікті 20с арқылы 47 Гц-ке дейін төмендету кезінде АӨСШК (секциялық май ажыратқышы) және № 1 Байланыс трансформаторын ажырату, 47 Гц жиілікте 40с ішінде №1 шиналық құбырды ажырату жүргізіледі, 46 Гц жиілікте 0.5 с ішінде АӨСШК және № 1 КО ажырату, 46 Гц жиілікте 0.8 с № 1 шинаны ажырату. Екінші режим: ГРУ жиілігі 20 с арқылы 47 Гц-ке дейін төмендеген кезде АӨСШК және № 2 байланыс трансформаторын ажырату, 47 Гц жиілікте 40 с ішінде №2 шиналық құбырды ажырату жүргізіледі, 46 Гц жиілікте 0.5 с ішінде АӨСШК және №2 ко ажырату, 46 Гц жиілікте 0.8 с ажырату № 2 шиналар. АЖЖ құрылғыларының жұмысы жаңартылған бақылау жүйесіндегі электр желісінің жай күйін талдау кезінде ескеріледі

Қазіргі уақытта қолданыстағы бақылау жүйесі ГШУ үй-жайында орналасқан пульт-панельдерді, әртүрлі аспаптар, дабыл құрылғылары және ЖЭО жабдықтарын басқару орналасқан тіректерді білдіреді. Пульт-панельдерде токтарды, кернеулерді, тұтынылатын қуаттарды бақылау үшін аналогтық бағыттағыш аспаптар орнатылған. Жиілікті анықтау үшін сандық жиілік өлшегіштер қолданылады. Ажыратқыштардың жай-күйін анықтау үшін коммутациялық аппараттардың жай-күйінің екі шамды жарық дабылы бар Мнемотехника пайдаланылады, мнемотехникадан оған кесілген басқару кілттерінің көмегімен Ажыратқышты басқару жүргізіледі. Автоматика және релелік қорғаныс құралдарының жұмысы жарық құйғыш таблоларының көмегімен көрсетіледі, сондай-ақ дыбыстық сигналдардың көмегімен хабарлау жүргізіледі. Тұтынылатын қуатты есепке алу ЦЭ6803, ц Э6805 сандық есептегіштерінің көмегімен жүргізіледі. Цэ6808, Цэ6811 "Энергомера"КТК электр энергиясын есепке алу жүйесімен біріктірілген. Авариялық режимдерді тіркеу үшін автоматты Жарық-сәулелік 12 арналы осциллограф қолданылады.

Жылу электрик орталығының релейлік қорғанысы, электрик желісінде жауапкершілікті бекеттейтін, жедел және автоматтық қорғанысты жасау құралдарының жиынтығын анықтауға арналған. Релейлер, желілік параметрлерді бақылау, мониторинг және көмек көрсету функцияларын орындау арқылы электрик орталығыны қорғайды.

Жылу электрик орталығының релейлік қорғанысының негізгі мақсаты ашықтықтардан, тынымсыздықтан, жылулардың басқаруына қауіпсіздік тауып, алдын ала жарақатты жауапкершілік беру ерекшеліктерін қамтамасыз ету құралдарын жасау құрамында болады.

Релейлерді жеткізетін кез келген жарақаттама жүйесі болуы мүмкін, олар басқа релейлермен және басқа қорғаныстық элементтермен қосылуы мүмкін. Жылу электрик орталығында пайда болатын жарақаттамаларды жалғастыру және токсолдыру құралдары болуы мүмкін.

Кесте 1.1-Авриялық режим бақыланатын параметрлер

Секция	Бақыланатын параметр	Ескерту
1	Ua[статора]	А фазасының статор орамасының кернеуі
2	Ub[статора]	А фазасының статор орамасының кернеуі
3	Ia[статора]	А фазасының статор орамасындағы Ток
4	Ib[статора]	А фазасының статор орамасындағы Ток
5	Ic[статора]	А фазасының статор орамасындағы Ток
6	Uвозб	Қозу кернеуі
7	Iротора	Ротор орамасындағы Ток
8	Iкорректора	Ротор орамасындағы Ток
9	I компаундир	Ротор орамасындағы Ток
10	ММГ- 229М	Ротор орамасындағы Ток
11	Диф.Защита генератора	Ротор орамасындағы Ток
12	HS	Ротор орамасындағы Ток
13	Iна	Төмен вольтты орамдағы Ток
14	Inb	Төмен вольтты орамдағы Ток
15	Inc	Төмен вольтты орамдағы Ток
16	Iва	Төмен вольтты орамдағы Ток
17	Ivb	Төмен вольтты орамдағы Ток
18	Ivc	Төмен вольтты орамдағы Ток
19	Уна	Төмен вольтты орамдағы Ток
20	Уnb	Төмен вольтты орамдағы Ток
21	МГГ- 229М	Ажыратқыштың күйі
22		Трансформаторды газдан қорғау
23	ОД- 110	Трансформаторды газдан қорғау
24	КЗ- 110	Трансформаторды газдан қорғау
25	HS	Трансформаторды газдан қорғау
26	Iша	А фазасының Шина сымының тогы
27	Iшb	А фазасының Шина сымының тогы
28	Уша	А фазасының Шина сымының кернеуі
29	Ушb	А фазасының Шина сымының кернеуі
30	МГГ- 229М	А фазасының Шина сымының кернеуі
31		А фазасының Шина сымының кернеуі

34	Ivb	Жоғары вольтты орамдағы Ток
35	Уна	Жоғары вольтты орамдағы Ток
36	Унв	Жоғары вольтты орамдағы Ток
37	МГГ- 229М	Ажыратқыштың күйі
		Ажыратқыштың күйі
38	НС	Ажыратқыштың күйі
39	Қалқымалы реле	Ажыратқыштың күйі
40	Iва	Жоғары вольтты орамдағы Ток
41	Ivb	Жоғары вольтты орамдағы Ток
42	Уна	Жоғары вольтты орамдағы Ток
43	Унв	Жоғары вольтты орамдағы Ток
44	МГУ- 20	Жоғары вольтты орамдағы Ток
45	Диф. трансформаторы	Жоғары вольтты орамдағы Ток
46	Қалқымалы реле	Трансформаторды газдан қорғау
47	НС	Трансформаторды газдан қорғау
48	Iва	Жоғары вольтты орамдағы Ток
49	Ivb	Жоғары вольтты орамдағы Ток
50	Уна	Жоғары вольтты орамдағы Ток
51	Унв	Жоғары вольтты орамдағы Ток
52	МГУ- 20	Ажыратқыштың күйі
53	Дифф. Трансформаторды қорғау	Ажыратқыштың күйі
54	Қалқымалы реле	Трансформаторды газдан қорғау
55	НС	Трансформаторды газдан қорғау
56	Ia	А фазасының қалдық сызығының тогы
57	Ib	А фазасының қалдық сызығының тогы
58	ВМГ- 133	А фазасының қалдық сызығының тогы
59	Ia	А фазасының қалдық сызығының тогы
60	Ib	А фазасының қалдық сызығының тогы

2 Арнайы бөлім

2.1 Бақылау және басқару жүйелерінің бағдарламалық жасақтамасын құрудың жалпы принциптері

Әрбір технологиялық объектінің деректерді жинау және басқару жүйесінің өзіндік архитектурасы бар. Ол санымен анықталады: әр түрлі жұмыс орындарының түрлері және біз қолданатын аппараттық құралдар. Осы жерден деректерді жинау және басқару жүйелерінің бағдарламалық жасақтамасына қойылатын талаптар туындайды: жылдамдық, ыңғайлылық, шешілетін мәселеге сәйкестік, интерфейстің логикасы;

Бұл талаптар кез-келген бағдарламалық өнімге жалпы ұсынылуы керек. Деректерді жинау және басқару жүйелері үшін белгілі бір ережелер жасалды. Олар стандартталмаған, бірақ белгілі жүйелердің барлық әзірлеушілері оларды ұстанады. Негізгі мақсат-шатастырылған интерфейстің кінәсінен қызметкерлердің қателіктерін азайту.

Жүйенің сыртқы түрінің параметрлерін өзгерту мүмкіндігі (ұсыну формалары, графиктер, Мнемотехника) және технологиялық объект туралы ақпаратты өңдеу шарттары (шкалалар, нүктелер, өлшемдер және т.б.) белгілі бір ішкі жүйеде басқа ішкі жүйелерді үзбей немесе лақтырмай.

Жоғары жауапкершілік жүйелері үшін ең көп ресурстарды қажет ететін, бірақ міндетті талаптардың бірі. Алайда, іс жүзінде барлық ақпарат брондауды қажет етпейді, сондықтан брондау таңдамалы, теңшелетін болуы керек.

Жүйенің аппараттық ресурстарды тиімді пайдалану арқылы параметрлердің аздығымен де өте көп мөлшерімен де жұмыс істеу қабілеті. Деректерді жинау және басқару жүйесінің ақпаратына сыртқы қол жетімділік. Көптеген тапсырмаларды шешу үшін (мысалы, қаржылық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу үшін) жұмыс барысында алынған деректерді жинау жүйесімен алынған ақпаратқа қол жеткізу қажет. Бұл қол жетімділік жедел, қарапайым, бірақ құқықтарды ажырата отырып болуы керек (экономист объектіні басқара алмауы керек). "Сыртқы" пайдаланушылардың жұмысының қарқындылығы қандай болса да, олар басқару жүйесінің жұмысына ешқандай әсер етпеуі керек.

Кеңейту дегеніміз-контроллерлердің жаңа түрлерін, жұмыс орындарының жаңа түрлерін, ақпаратты сақтаудың жаңа түрлерін және т.б. сандық қосу.

Көбінесе ішкі жүйелердің бірін модернизациялау кезіндегі қателіктер (әдетте оңтайландыру мақсатында) басқа ішкі жүйелерде қателіктерге әкеледі. Мәселе күрделене түседі, өйткені мұндай күрделілік жүйелерін бір адам емес, бүкіл әзірлеушілер тобы жасайды.

Күрделілігі мен жауапкершілігі жоғары бағдарламалық жүйелерді жобалау кезінде функционалды модельді құру кезеңі негізгі болып табылады. Модельді зерттей отырып, біз жобаланған бағдарламалық жасақтама жүйесінің мінез-құлқын, оның функционалдығын, кемшіліктері мен шектеулерін болжай аламыз бағдарламалық жасақтама жүйесі өз моделінен тыс болмауы керек.

Мұндай мақсаттарда пайдалану үшін ең ұтымды-интеллектуалды қызметтер технологиясына негізделген бағдарламалық жүйе (ағылшынша "service" - "қызмет"). Қызмет-бұл белгілі бір функцияларды орындайтын және белгілі бір ресурспен жұмыс істейтін дербес бағдарламалық модуль. Ресурсқа қол жеткізу тек тиісті сервис арқылы жүзеге асырылады. Сервис таныс серверге өте ұқсас, тек сервиске қарағанда сервер ақпарат алмасудың бастамашысы бола алмайды, тек сұрауларға жауап береді.

Деректерді жедел жинау және басқарма станциясының бағдарламалық жүйесінде қызметтердің 3 негізгі түрін ажыратуға болады: контроллермен байланыс қызметі-Controller Link Service (CLS), пайдаланушы интерфейсі қызметі.

User Interface Service (UIS) және тарих мұрағаты және оқиғалар ХАТТАМАСЫ қызметі-Archive Base Service (ABS). CLS үшін ресурс-С-Н roller байланыс арнасы, UIS үшін енгізу және визуализация құрылғылары, ABS дискілері және т.б. Сервистердің клиенті ретінде бағдарламалық модуль. біз оны клиент деп атаймыз, тек клиент қай қызметтен қандай деректер алынуы керек, қай қызметке және қандай форматта бағытталғанын біледі. қызмет бірнеше тұтынушыларға қызмет көрсете алады және деректердің тұтастығы мен дәйектілігін сақтай отырып, олардың ресурсқа бір уақытта қол жеткізуін қамтамасыз ете алады. Бір клиент түріне қарамастан бір уақытта бірнеше қызметтермен жұмыс істей алады. Қызметтер мен клиенттер кез-келген типте болуы мүмкін, бірақ олар белгілі бір өзара әрекеттесу ережелеріне бағынуға міндетті. Кез-келген қызмет көрсету қызметімен байланыса отырып, біз екі сипаттамадан бастаймыз: қызмет режимі мен принципі және мамандануы. Априори клиентінің қай қызметпен қай тілде сөйлесетінін білуі маңызды. Егер жоғарыда айтылғандардың бәрін рәсімдейтін болсақ, онда әрбір қызмет белгілі бір тәртіпке бағынады және белгілі бір хаттама бойынша Клиенттермен байланысады. Пән қызметтің қалай жұмыс істейтінін анықтайды - қандай іс-әрекеттер қандай тәртіпте, қай уақытта, қандай жағдайда және оларды қалай орындайды. Хаттама қандай ақпарат қандай форматта және қандай мағынада клиенттен қызметке және кері жіберілетінін анықтайды. Қызмет бір уақытта бірнеше пәндер мен хаттамаларға ие бола алады және оларды клиенттердің қажеттіліктеріне сәйкес қолдана алады.

Мұндай мидельдің барлық көрінуімен, бағдарламалық жасақтама қызметтері ұсынатын қызметтердің мәні болып табылатындығын атап өткен жөн. Ақпарат (деректер) Мультипликативтіліктің ерекше қасиетіне ие, ол кез-келген ақпараттың көптеген бірдей көшірмелерін жасауға болады.

Жүйеде айналымдағы ақпарат жүйеде хаттамамен түсіндіріледі: конфигурация; сервис командасы; деректерді алу туралы сұрау; деректер (параметр мәндері);

Интерфейстің қисындылығы мен қолданудың қарапайымдылығы модельмен емес, пайдаланушының қажеттіліктерінің бағдарламалық жүйесін жасаушыларды, қолдану ерекшеліктері мен пайдалану жағдайларын түсінумен байланысты. Жылдамдық бағдарламалау сапасына және бағдарламалау

құралдарының шешілетін мәселеге сәйкестігіне байланысты. Біз бұл мәселені төменде талқылаймыз.

Клиент кез-келген уақытта қызмет туралы ақпаратты қайта конфигурациялай алады, конфигурацияның бір бөлігін алып тастай алады немесе қоса алады. Бұл мүмкіндік оны құру кезінде көбейтілген қызметтің қасиеттерінен туындайды.

Сенімділік функционалды модельге тікелей байланысты. Мысалы, қандай да бір себептермен деректерді мұрағаттау қызметінің (ABS) істен шығуы (бағдарламалау қателері, ресурстың бұзылуы және т.б.) пайдаланушы-оператор интерфейстерінің және контроллерлермен байланыс қызметтерінің істен шығуына әкелмейді. 13 нәтижесінде технологиялық объектінің ағымдағы күйін жедел көрсету және басқару пайдаланушыға қол жетімді және қалыпты жұмыс істейді. Ыстық брондау клиенттің кез-келген пун бірнеше қызметтерімен бір уақытта қосылу қабілетіне негізделген. Ыстық брондау үшін бір типтегі қызметтер қолданылады, мысалы, бізде екі компьютер бар, олардың әрқайсысында деректерді мұрағаттау қызметі бар. Клиент тарих деректерін екі қызметке де жібереді. Қызметтердің бірі істен шыққан кезде клиент зұлымдықты таниды және басқа қызметтен ақпарат (тарих графиктері, хаттамалар) сұрайды ол жұмыс істейді. Істен шыққан қызметті қалпына келтіру кезінде клиент мұны таниды, қызметті конфигурациялайды және онымен жұмысын жалғастырады.

VA-se қызметтеріндегі жүйе толығымен масштабталады. Минималды нұсқа: барлық қызметтер мен клиенттер бір компьютерде орналасқан, процессор уақытын бөледі. Максималды нұсқа: әр қызметтің өзінің монополиялық иелігінде тек өзінің ресурсы ғана емес, сонымен қатар бүкіл процессоры бар. Аралық опциялар: жүйенің бір бөлігі бір компьютерде, ал екінші бөлігі. Нәтижесінде жүйе өңделетін ақпараттың мөлшеріне және Қажетті өңдеу жылдамдығына байланысты масштабталуы мүмкін. Сондай-ақ, бір жүйеде "көп калибрлі" компьютерлерді пайдалануға болады. жүктемені қуатқа сәйкес бөлу. Соңғы қасиет, егер "мұрагерлік" машиналардың кейбір паркі болса (386-486-шы), әсіресе құнды. - деректерді жинау және басқару жүйесінің ақпаратына сыртқы қол жетімділік. Сервис клиенттің қандай функцияларды орындайтынына бей-жай қарамайтындықтан (егер соңғысы дұрыс пәндер мен хаттамаларды қолдайтын болса), сіз" жүйеде бар ақпаратты пайдаланатын жаңа типтегі клиент құра аласыз. Мысалы, әр түрлі технологиялық көлемде (қондырғыларда) орналасқан байланыс қызметтеріне қосылған клиент әр қызметтен белгілі бір параметрлерді алады, олар жиынтықта үлкен бөлімшенің (цехтың, зауыттың) жұмысын көрсетеді.

Қажет болса, мысалы, контроллердің жаңа түрін қосу үшін жоғарыда сипатталған қасиеттері бар (пәндер мен хаттамалар) жаңа қызмет құру қажет.

Модельге сәйкес өнімділікті арттыру мақсатында қызметті Ішкі оңтайландыру хаттама мен тәртіптен асып кетпейді және басқа қызметтердің жұмысына әсер ете алмайды.

Нәтижесінде, нақты технологиялық және технологиялық қондырғы үшін біз жүйені қажеттіліктерге сәйкес кірпіш қызметтерінен жинай аламыз.

Қажетті компьютерлердің саны мен қуаты қажетті ресурстар санымен анықталады. Ресурстардың саны және олардың түрлері операторлардың жұмыс орындарының қажетті санымен, қосылатын контроллерлер санымен және SCADA мұрағаттау базаларының санымен анықталады rtwin жүйесі. нақты уақыттағы QNX операциялық жүйесін басқара отырып, интеллектуалды қызметтер технологиясына негізделген басқару және басқару жүйелерінің бағдарламалық жасақтамасын құруға арналған визуалды бағдарламалау ортасы болып табылады. Өзірленіп жатқан бақылау жүйесінің бағдарламалық жасақтамасын жасау үшін олардың арасындағы байланыстарды көрсете отырып, бірнеше қарапайым бағдарламалық модульдерді жасау қажет. Қажетті модульдердің құрамын және олардың арасындағы қатынастарды анықтайтын құрылымдық схема 050702.00.04.001 парағында анықталған және көрсетілген.

2.2 Бағдарламалық модульдердің сипаттамасы

Өзірленіп жатқан бақылау жүйесінде ЖЭО ЖЭО жабдықтары мен электр желісінің игілігі туралы ақпарат енгізіледі" бұл ретте ақпараттың жеткілікті үлкен көлемі қабылданады. Жүйе 91 аналогтық сигналды және 72 дискретті сигналды қабылдайды. Деректерді енгізу және сұрыптау модулі орнатылған аппараттық құралдарға олардың драйверлеріне сауалнама жүргізу арқылы сауалнама жүргізіп, басқа қызметтерге тапсырыс беруі керек., белгілі бір жабдыққа жататындығына және сигнал, ақпарат, деректерді сұрыптау және оларды нақты мәндерге масштабтау түріне қарай топтарға бөлінеді.

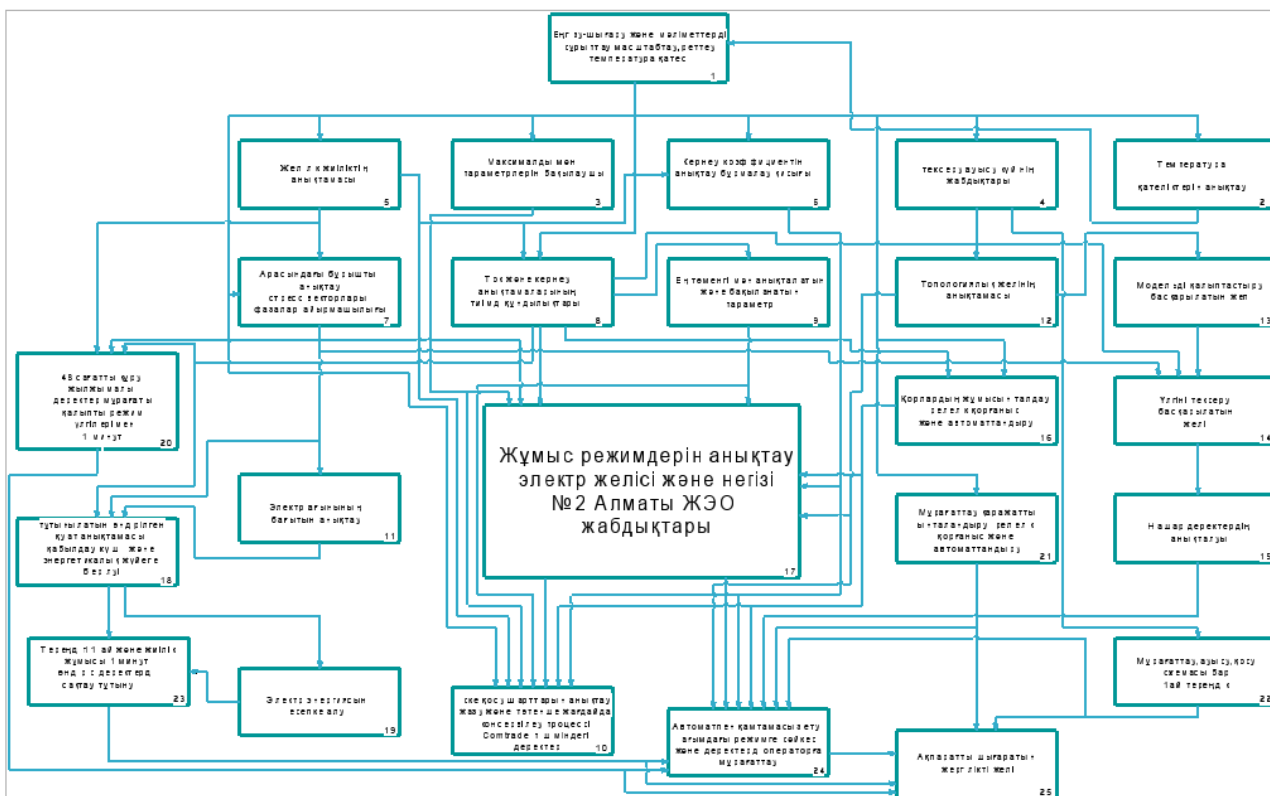
Сонымен, AI8S-5A ADC тақтасы үшін драйверлер орнатылады. Модуль таймерден бастау үшін конфигурацияланған DMA арнасын оқу, және тақта арналарын аппараттық ауысу кеңейту AIMUX-32.

Таймерден бастау DMA Арнасын оқу A 18 5 модулінен (1.6 МБ/с) деректерді берудің максималды жылдамдығына жадқа тікелей қол жеткізу арнасымен (DMA) жұмыс істеу кезінде қол жеткізуге болады. Бұл режимде ADC іске қосылуы таймерден, ал DMA арнасы арқылы оқылады.

DMA арнасында жұмыс істегенде, түрлендіру аяқталғаннан кейін a18s-5A модулі drqx Капал сұрауын қалыптастырады және оны процессордың DMA контроллері ADC деректерінің 16 байтына дейін ұстайды. Бұл режимге өту үшін басқару регистрінің DMA битін орнатып, таймерді іске қосу керек. Егер бит N++ орнатылған болса, онда AIMUX - 32 кірістерін ауыстыру автоматты түрде жүреді. Үлгілер 0 арнадан бастап ADC деректерін оқу тәртібіне сәйкес жадта орналасады. Енгізу-шығару модулі DMA арнасы арқылы деректерді оқуды және оларды уақытша дерекқорға жазуды қамтамасыз етуі керек. Аналогты-цифрлы түрлендіруді мерзімді іске қосу. Таймерді қосу үшін шот-фактураның қажетті кезеңін жазып, бақылау регистрінің TMR битін орнату керек, параллель өлшеу және мультиплексорлар арқылы 64 кірісті қосу кезінде, сондай-ақ шот-фактураның 32 нүктесінің жиілігінде кезең, кезең таймер шоты 9 мкс-ге тең орнатылады. A16-5A ADC тақтасы үшін де

жүргізушілерді орнату. Модуль таймерден бастау үшін конфигурацияланған /үзіліспен оқу; FIFO буфері және аіmх-32 кеңейту тақталарының аппараттық арналарын ауыстыру. Таймерден бастау үзіліспен оқу. Бұл режимде ADC таймерден басталады және үзіліспен оқылады. Үзіліс FIFO буферін, атап айтқанда оның бағдарламаланатын жоғарғы шекарасын толтырған жағдайда қалыптасады. Үзіліс FIFO ханымдар тізілімінің санынан кейін жойылады. Бұл режимге өту үшін басқару регистрінің Int битін орнатып, таймерді іске қосу керек. Егер N Б биті орнатылған болса онда ADC келесі аналогтық кіріске автоматты түрде ауысады цикл 16. ADC тақталарынан ақпаратты алу осы тақталарда орнатылған FIFO буферінің көмегімен жүзеге асырылады. Сауалнаманың мұндай ұйымдастырылуы басқа процестерге қосымша процессорлық уақыт бере отырып, процессордың жүктемесін азайтады. FIFO пайдалану ADC деректерін оқу жүйесінің шығындарын азайтуға және модульмен нақты уақыт режимінде жұмыс істеуге мүмкіндік береді. FIFO-да үлгілерді жазу үшін FIFO битін бақылау регистріне орнату керек. Мүмкіндік жоғарғы шекараны бағдарламалау FIFO-ны тиімді пайдалануға мүмкіндік береді үзілістермен жұмыс істеу кезінде және деректерді жіберіп алмау. Бақылау үшін FIFO толтыру FIFO басқару регистрінде END FIFO бағдарламаланатын жоғарғы шекарасының биті қолданылады, біз бұл шекараны сөздерге тең етіп орнатамыз бұл 50 Гц жиіліктегі сигналдың бір жарты кезеңіндегі деректерге сәйкес келеді, іріктеу жиілігі бар 47 кіріс арнасын сауалнама кезінде кезеңге 32 нүкте, ал FIFO буферінің сауалнама жиілігі 10 мс болады. А16-5А тақтасының таймері 12 XFC шот кезеңіне орнатылады, өйткені бұл тақтаға мультиплексорлар арқылы 47 кіріс тікелей қосылған, сонымен қатар Юта шоттар әр ақпарат енгізу арнасы бойынша кезеңге 32 нүкте. Ағымдағы шығысы 0 болатын АТ6-5 а тақтасының DAC үшін...20 мА жылу кедергісі қосылған бұл DAC 10 мА Шығыс тогына реттеледі, бұл ток жылу кедергісі арқылы ағып, температураға байланысты болатын кернеудің төмендеуіне әкеледі. Жәнеде компас бағдарламасы арқылы электір тізбегі сұлбаларын жасап шықтым. 2.2-сурет-Алматының №2 ЖЭО электр желісі мен негізгі жабдығының жұмыс режимдерін анықтау сұлбалары көрсетілген.

Үзіліс FIFO буферін, атап айтқанда оның бағдарламаланатын жоғарғы шекарасын толтырған жағдайда қалыптасады. Үзіліс FIFO ханымдар тізілімінің санынан кейін жойылады. Бұл режимге өту үшін басқару регистрінің Int битін орнатып, таймерді іске қосу керек. Егер N Б биті орнатылған болса онда ADC келесі аналогтық кіріске автоматты түрде ауысады цикл 16.

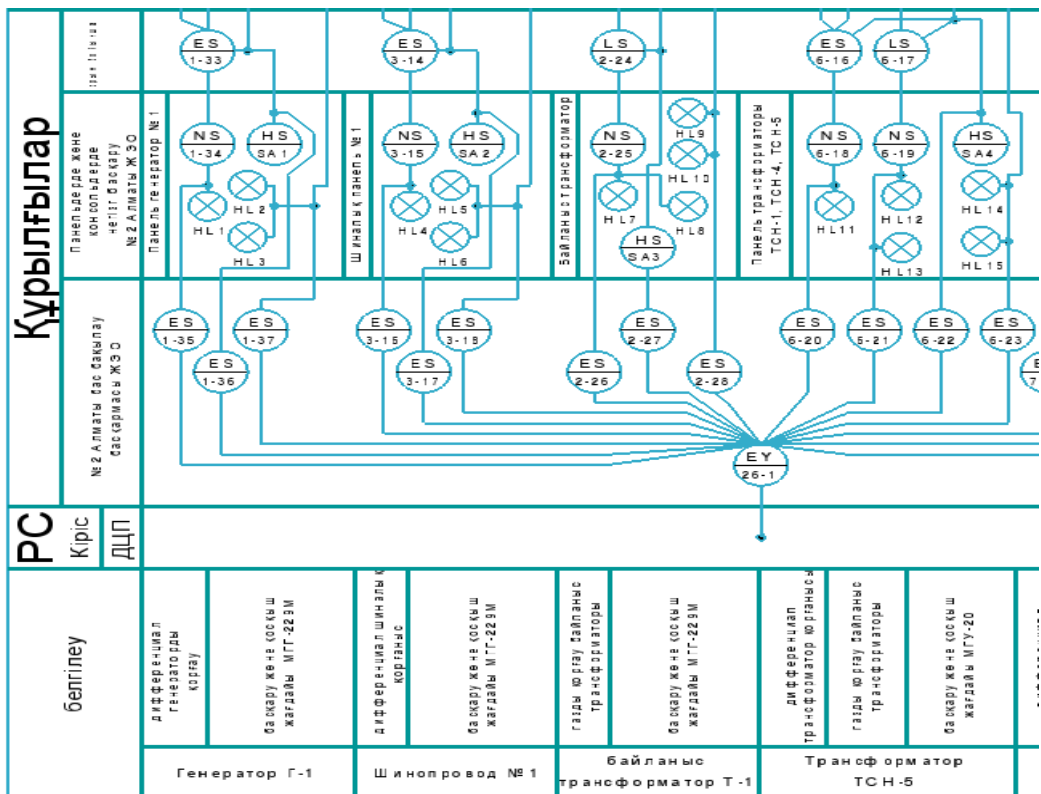


2.2.2-сурет-Алматының №2 ЖЭО электр желісі мен негізгі жабдығының жұмыс режимдерін анықтау

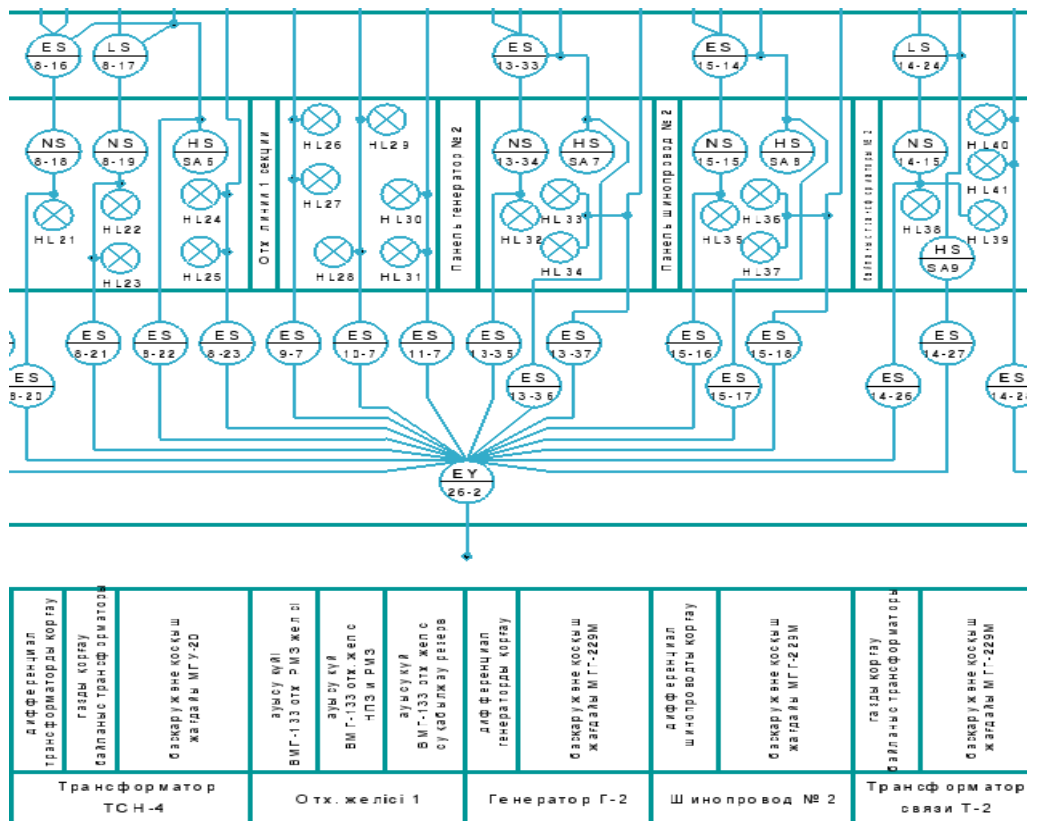
Бұл масштабтау коэффициенті ток пен кернеу трансформаторларының трансформация коэффициенттерінің, кернеу бөлгіштер мен шунттардың түрлену коэффициенттерінің, мультиплексор арналарының күшейту коэффициенттерінің негізінде анықталады. Осы бағдарламалық модульді әзірлеу кезінде мыналарды өзгерту мүмкіндігі көзделеді.

ADC деректерінің 16 байтына дейін ұстайды. Бұл режимге өту үшін басқару регистрінің DMA битін орнатып, таймерді іске қосу керек. Егер бит N++ орнатылған болса, онда AIMUX - 32 кірістерін ауыстыру автоматты түрде жүреді. Үлгілер 0 арнадан бастап ADC деректерін оқу тәртібіне сәйкес жадта орналасады. Енгізу-шығару модулі DMA арнасы арқылы деректерді оқуды және оларды уақытша дерекқорға жазуды қамтамасыз етуі керек.

Бұл режимде ADC таймерден басталады және үзіліспен оқылады. Үзіліс FIFO буферін, атап айтқанда оның бағдарламаланатын жоғарғы шекарасын толтырған жағдайда қалыптасады. Үзіліс FIFO ханымдар тізілімінің санынан кейін жойылады. Бұл режимге өту үшін басқару регистрінің Int битін орнатып, таймерді іске қосу керек. Егер N Б биті орнатылған болса онда ADC келесі аналогтық кіріске автоматты түрде ауысады цикл 16.



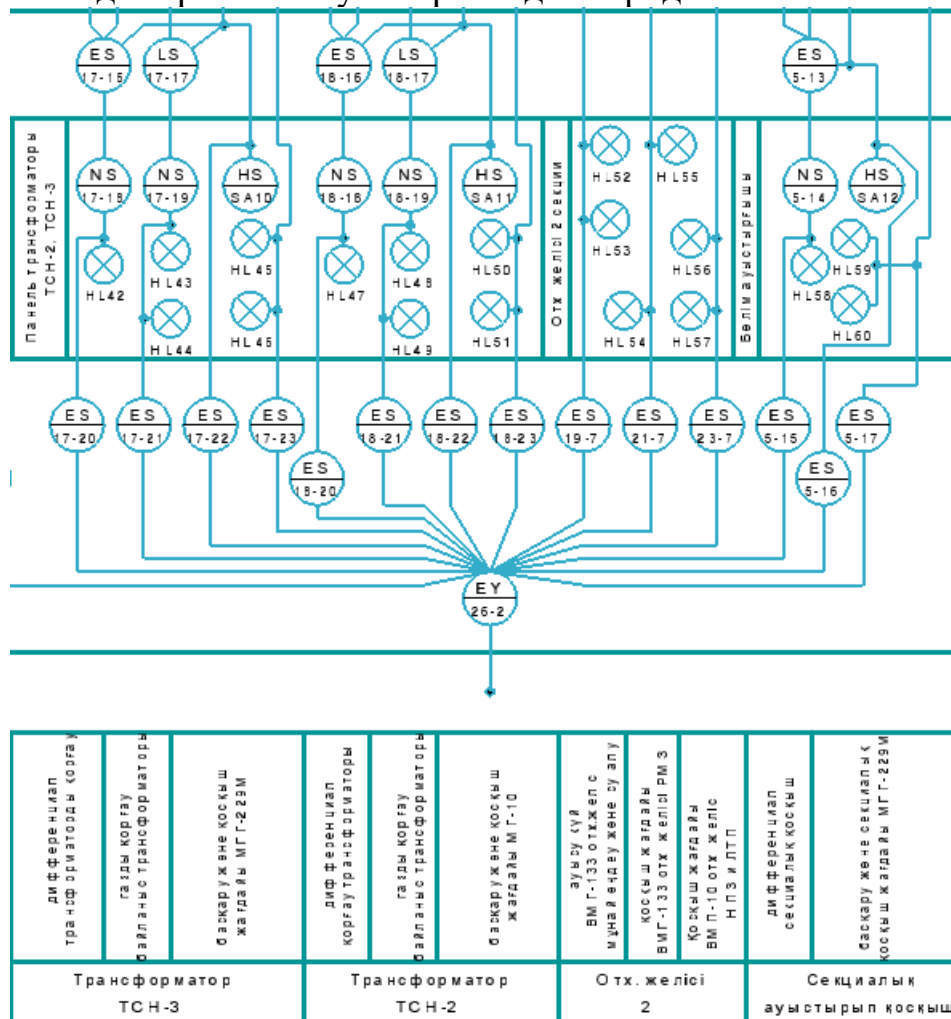
2.2.3-сурет-Электр тізбек схемасы(А)



2.2.4.-сурет-Электр тізбегі схемасы(В)

ADC тақталарынан ақпаратты алу осы тақталарда орнатылған FIFO буферінің көмегімен жүзеге асырылады. Сауалнаманың мұндай

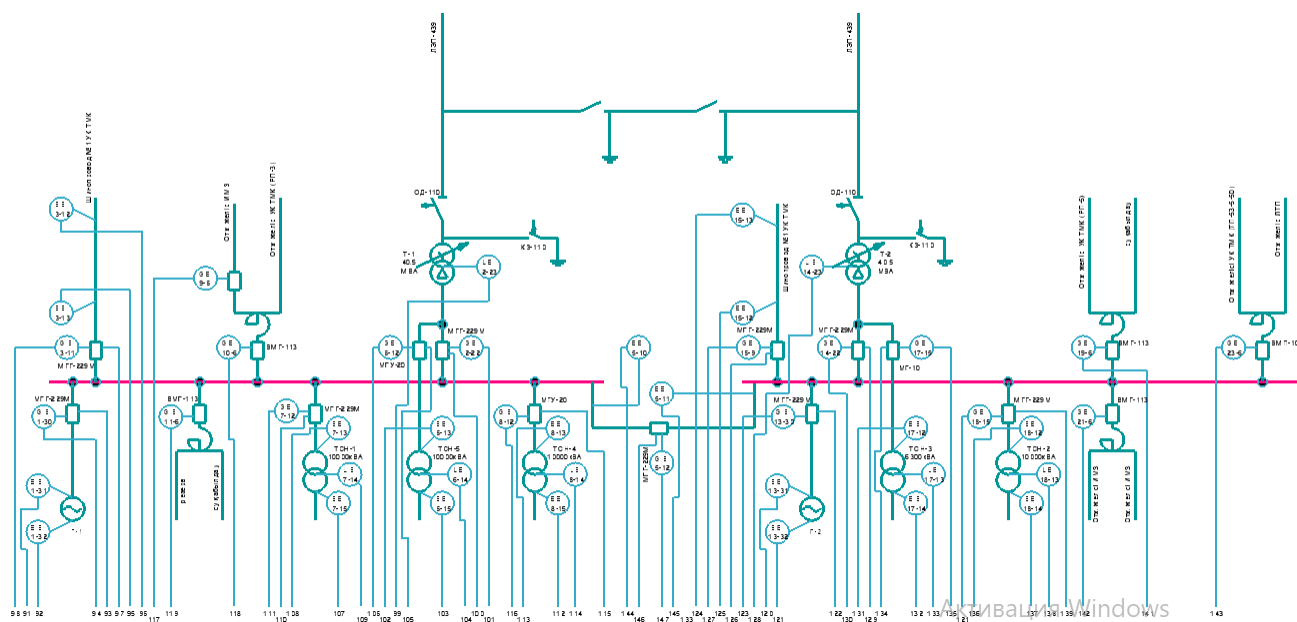
ұйымдастырылуы басқа процестерге қосымша процессорлық уақыт береді, процессордың жүктемесін азайтады. FIFO пайдалану ADC деректерін оқу жүйесінің шығындарын азайтуға және модульмен нақты уақыт режимінде жұмыс істеуге мүмкіндік береді.



2.2.5.-сурет-Электр тізбегі схемасы(С)

Мұндай операцияларға қол жеткізу құқығы бар персоналдың коэффициенттері. Бұл модульдің кірісіне температура қатесін анықтау модулінен, түзету коэффициенті түрінде, токтар туралы сигналдар шунттардан көбейтілетін ақпарат кіреді. Түзетілген деректерге масштабталған деректер қандай да бір жабдыққа тиесілілігіне қарай орналастырылатын ағымдағы деректер қорына енгізіледі. Деректерді сақтау тереңдігі 3: 20 кезеңнен тұруы керек, бұл санды оператормен беру мүмкіндігі бар, әр арна бойынша 1600 Гц (32 т/пер) іріктеу жиілігі бар 91 сигнал үшін осы Дерекқордың мөлшері шамамен 160 болады: к./байт. Бұл Дерекқордың жазу тереңдігі киінген апатқа дейінгі жазылған деректердің санын анықтау. А8S-5A модуліне 2 қосылған .32 бар мультиплексор қалыпты жұмыс режимдеріндегі ток тізбектерінің жай-күйі туралы мультиплексор арқылы сигналдар, сондай-ақ а8s-5A модуліне 32 сигналы

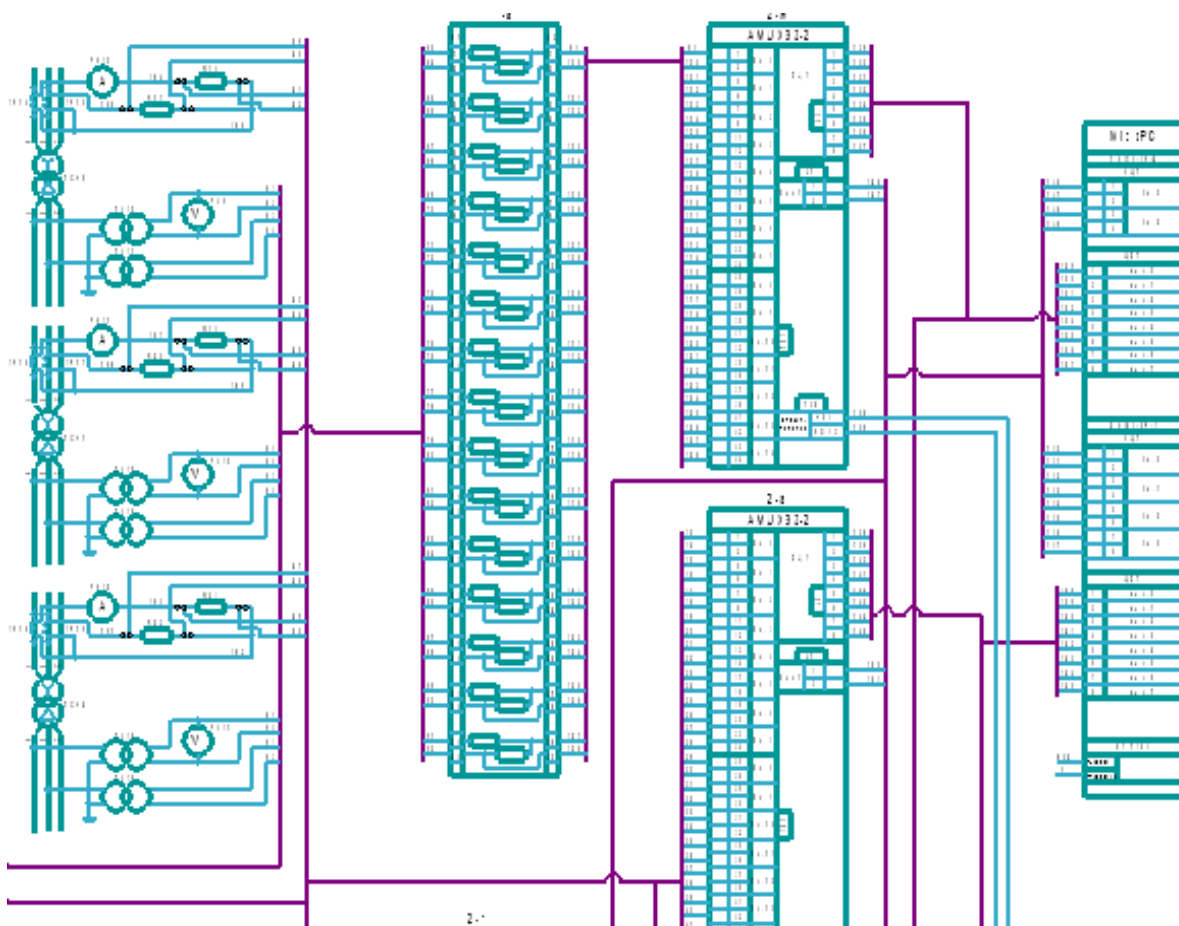
бар 2 мультиплексор және авариялық режимдердегі сол сигналдардың жай-күйі туралы А16-5А модуліне тікелей қосылған 4 сигнал қажет.



2.2.6-сурет-Электр тізбегі схемасы

Бұл деректерді жабайы ету режимдердің бірінің сигналдары дерекқорға жазылғанын ескере отырып. Мәселен, мысалы, егер сигналды күшейтетін мультиплексордан алынған кіріс сигналы қалыпты режимдерде өлшеу дәлдігін қамтамасыз ету үшін ADC тақтасының кіріс диапазонында жатса (деректердің жоғалуын болдырмау үшін, бағдарламалық жасақтаманың кешігуі, жылдам дамып келе жатқан өтпелі процестерде қалыпты режим сигналы ± 5 В кіріс диапазонымен салыстырылады), онда ол масштабтау коэффициентіне көбейтіледі және мәліметтер базасына енгізіледі, бірлік күшейту коэффициенті бар мультиплексорлар арқылы өтетін бірдей мән белгілі, бірақ егер күшейткіш мультиплексорлардан кіріс сигналы ADC тақтасының түрлендіру диапазонынан асып кетсе, ол еленбейді және масштабталады және шамадан тыс жүктеме мультиплексорларынан мәліметтер базасына енгізіледі.

Телесигналдар түрінде келетін коммутациялық аппаратураның жағдайы туралы деректерде қателер болуы мүмкін. Мұнда сигнал коммутатордың ажыратылған немесе қосылған күйіне сәйкес келетін логикалық айнымалы болып табылады. Сондықтан бұл деректердегі қате есептеу режимін күрт бұрмалайды және оны анықтау өте маңызды.



2.2.7 – сурет – Алматы №2 ЖЭО-сының электр схемасы

Дискретті сигналдарды енгізу осы тақта драйверлерінің көмегімен кірістерді сұрау арқылы жүзеге асырылады, кіріс сигналдарының күйінің өзгеру фактісі бойынша мәліметтер базасына өзгерістер енгізіледі.

Осылайша, сұрыпталған, топтастырылмаған және масштабталған деректер дерекқордан барлық модульдерге қол жетімді.

2.3 Параметрлердің максималды қондырғыларын енгізу

Бұл модуль енгізу-шығару Модулінің дерекқорынан ток пен кернеудің лездік мәндері туралы деректерді оқиды және бұл мәндерді олардың сигналдың максималды амплитудасына орнатуларымен салыстырады, әк қондырғысы сигналдың қалыпты амплитудасынан 10% асып кетуді ескереді, бұл ретте қондырғыны өзгерту мүмкіндігі бар. Егер арев сигналы осы сигнал үшін қондырғыны асырып жіберген жағдайда, белгілердің жоғарылау белгісінің биті орнатылады. Жарғылардың асып кетуі туралы ақпарат Атырау ЖЭО-ның электр желісі мен негізгі жабдығының жұмыс режимдерін модульдік айқындауға және Comtrade форматында апаттық процестің жазылуы мен жазылуын іске қосу шарттарын айқындау модуліне беріледі.

Телесигналдар түрінде келетін коммутациялық аппаратураның жағдайы туралы деректерде қателер болуы мүмкін. Мұнда сигнал коммутатордың ажыратылған немесе қосылған күйіне сәйкес келетін логикалық айнымалы болып табылады. Сондықтан бұл деректердегі қате есептеу режимін күрт бұрмалайды және оны анықтау өте маңызды. Растау айқын болған кезде ең қарапайым екі жағдай бар: ажыратылған (КО тұрғысынан) байланыс бойынша нөлдік ағын байланыс пен нөлдік емес перток қосылған кезде бірдей КО мен ТИ келісілген деп санауға мүмкіндік береді. Осы модульден алынған мәліметтер желі топологиясын анықтау модуліне түседі.

2.4 Температура қатесін анықтау

Бұл модульде жылу кедергісінен алынған мәліметтер бойынша шунттардың температурасын анықтау және температура қателігінің өтемақы коэффициенттерін есептеу жүреді. Өтемақы коэффициенті (3.1) формула бойынша анықталады

$$ККТ = \frac{R_0 * (1 + \alpha * t)}{R_{20}} \quad (2.1)$$

Бұл формулада R_0 шунттың кедергісі 0°C , $\alpha = 0.000015$ температуралық кедергі коэффициенті 1°C , R_{20} шунттың кедергісі 20°C : шунт 20°C температурада калибрленгендіктен, оның кедергісі $0,015 \text{ Ом}$: 0°C кезінде шунттың кедергісін есептейміз және аламыз $R_0 = 0,01499550135 \text{ Ом}$. Бұл модульде пайдаланушы теңдеудің барлық коэффициенттерін өзгертуді қамтамасыз етуі керек. Бұл модульден алынған мәліметтер енгізушыға және деректерді сұрыптау модуліне түседі.

2.5 Желідегі жиілікті анықтау

Бұл бақылау жүйесі DSc бар екі бөлімде жиілікті анықтайды. дәлдік, осы модуль 0 арқылы кернеу синусоидтарының ауысу санын есептейді. теріс бөліктен оңға бір минут ішінде, содан кейін бұл мән бір секундқа әкеледі. Содан кейін жиілік 10 минуттық аралықпен орташаланады. Бұл модульдің шығысы екі секция бойынша жиілік болып табылады және бір секцияға 8 логикалық уақыт, олардың күйін өзгертеді егер секциялардың бірінде жиілік нормаланған мәндерден асып кетсе, бір мән мизацияға $\pm 0,5\%$, біреуі тіркеуді бастауға $\pm 1\%$, біреуі жиіліктің тербеліс ауқымы $\pm 0,5\%$ - дан асса дабыл, тіркеуді бастау үшін бір $\pm 1\%$.

2.6 Кернеу қисығының бұрмалану коэффициентін анықтау

Сигналдың синусоидалы емес компонентін анықтау периодты, $T/2$ кезеңімен, электр шамасының лездік мәндерін салыстыруға және өлшенген мәндер арасында сәйкессіздік болған жағдайда, көп жағдайда бұл мәндер арасындағы күрт айырмашылық апаттың белгісі болып табылады, (3.2) формула бойынша анықталатын кернеу қисығының бұрмалану коэффициентін анықтау

$$K_{uc} = \sqrt{\frac{\sum_{i=2}^n U^2}{U^2}} \cdot 100 \quad (2.2)$$

Бұл синусоидалы емес компоненттің қолданыстағы мәнінің номиналды кернеудің қолданыстағы мәніне қатынасы. Бұл модульдің шығысы кернеу қисығының бұрмалану коэффициенті және екі бұрыш айнымалысы болып табылады, біріншісі кернеу қисығының бұрмалану коэффициенті 5% - дан жоғары болған жағдайда ақиқат мәнін алады, екіншісі мәнін алады ақиқат егер жарты кезеңдегі 8 салыстырылатын нүктелермен, токтың немесе кернеудің лездік мәндерімен салыстырғанда 1.5 есе артқан болса.

2.7 Кернеу векторлары арасындағы бұрыштарды, фазалық айырмашылықты анықтау

Дерекқордан кернеу векторлары арасындағы бұрыштарды анықтау үшін бір жабдыққа, екі фазалық кернеуге қатысты кернеулер туралы мәліметтер оқылады және бірінші синусоид пен екінші кернеу синусоиды 0-ден өту арасындағы уақыт өлшенеді. Фазалық айырмашылықты анықтау үшін кернеу мен бір фазалық токтың 0 синусоиды арқылы өту арасындағы уақыт өлшенеді. Бұл уақыт 20 кезең үшін орташаланады және бір кезең 20 мс есебінен градусқа қайта есептеледі. 360° . Фазалар айырмасы бойынша $\cos(\theta)$ анықталады. Модульдің шығысы барлық дәнекерлеу кезінде кернеу векторлары, фазалық айырмашылықтар және $\cos(\theta)$ арасындағы бұрыштар болып табылады.

2.8 Ток пен кернеудің қолданыстағы мәндерін анықтау

Токтар мен кернеулердің қолданыстағы мәндері кезеңдегі лездік мәндер үлгілерінің орташа квадраттық мәні ретінде және кезеңдегі 32 үлгіде (3.3) және (3.4) формулалар бойынша анықталады.

$$I_o = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{32} I_i^2}{32}} \quad (2.3)$$

$$U_o = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{32} U_i^2}{32}} \quad (2.4)$$

2.9 Бақыланатын параметрдің ең төменгі мәні бойынша белгілеулерді тексеру

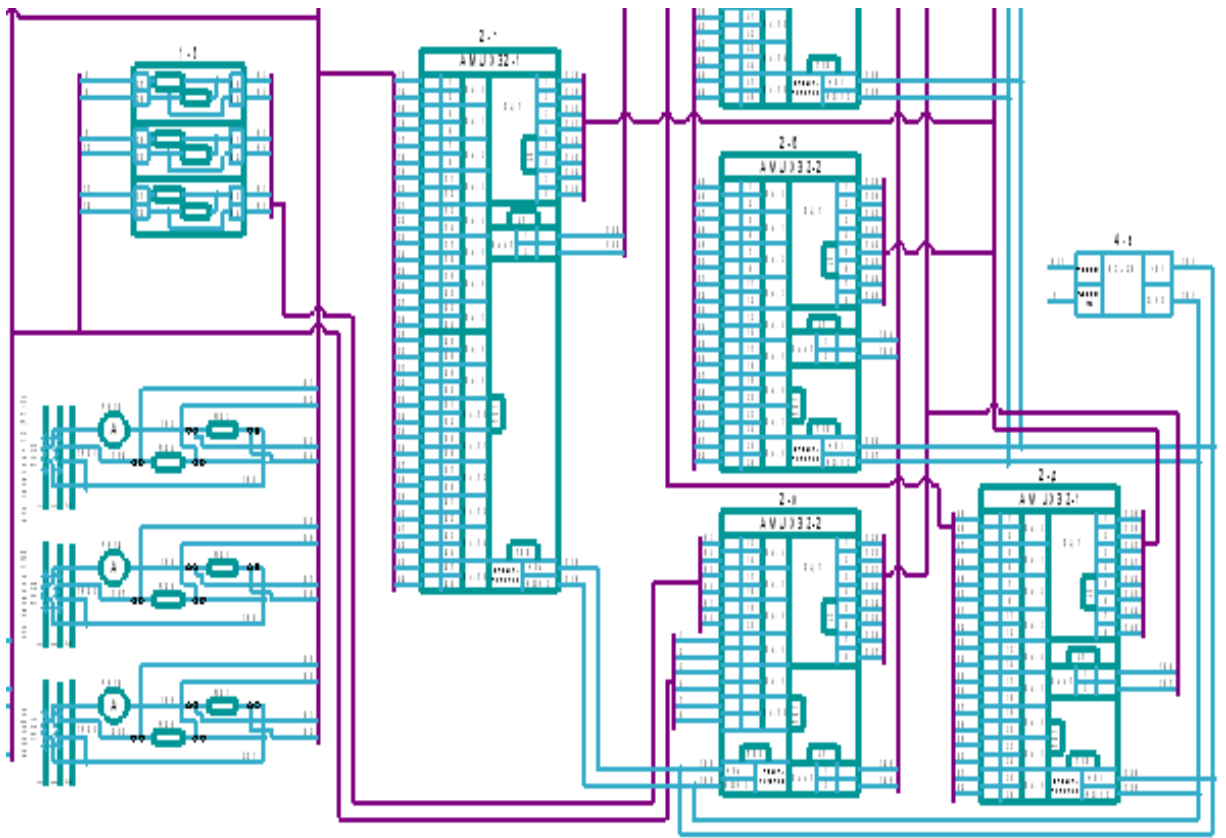
Бұл бағдарламалық модульде қолданыстағы кернеу мәндері осы кернеулердің минималды рұқсат етілген мәндерімен салыстырылады және әр кернеу үшін 2 Шығыс логикалық мәнге ие. Біріншісі кернеу нормадан 5% - ға төмендеген кезде ақиқат мәнін қабылдайды және сигнал беру үшін қызмет етеді, екіншісі кернеу нормадан 10% - дан төмен төмендеген кезде ақиқат мәнін қабылдайды және Атырау ЖЭО жүйесінде болып жатқан процестерді тіркеуді бастау үшін қызмет етеді.

Comtrade форматында деректерді сақтай отырып, апаттық процестердің шарттарын анықтау және жазу.

Бұл модуль кіріс логикалық айнымалылардың күйін бақылайды және егер олар ақиқат мәнін қабылдаса, жүйеде болып жатқан процестерді сипаттайтын файлдарға кіретін барлық деректерді жаза бастайды. Бұл жағдайда алдымен мәліметтер базасынан оқылады және алдыңғы кезеңдер бойынша мәліметтер жазылады, содан кейін барлық келіп түскен ақпарат жазылады. Барлық логикалық айнымалылар мәнге ие болғаннан кейін жазу 10 кезеңнен кейін тоқтатылады өтірік. Деректер жазылады мәтіндік ASCII IEEE C37.111-1991 стандартына сәйкес файл, "Энергетикалық жүйелердегі өтпелі деректермен алмасудың жалпы форматы (COMTRADE)".

Деректер файлдары. Деректер файлдарының мақсаты - өтпелі деректердің нақты мәндерін қамтиды. Деректерді компьютерлік бағдарлама оқи алатындай етіп конфигурацияда анықталған форматқа дәл сәйкес келуі керек.

Мазмұны. Деректер файлы жолдар мен бағандардағы деректер мәндерін қамтуы керек, мұнда әрбір жол реттік алдындағы көптеген деректер мәндерінен тұрады осы мәндерді жазу нөмірі мен уақыты. Үлгі нөмірі, оны оқу уақыты және ондағы деректер мәндері бір-бірінен үтірмен бөлінеді. Деректерде басқа ақпарат жоқ.



2.9.1-сурет-ЖЭО Электр схемасы

Деректер файлдары. Деректер файлдарының мақсаты - өтпелі деректердің нақты мәндерін қамтиды. Деректерді компьютерлік бағдарлама оқи алатындай етіп конфигурацияда анықталған форматқа дәл сәйкес келуі керек.

Мазмұны. Деректер файлы жолдар мен бағандардағы деректер мәндерін қамтуы керек, мұнда әрбір жол реттік алдындағы көптеген деректер мәндерінен тұрады. Осы мәндерді жазу нөмірі мен уақыты. Үлгі нөмірі, оны оқу уақыты және ондағы деректер мәндері бір-бірінен үтірмен бөлінеді. Деректерде басқа ақпарат жоқ.

Деректер файлдарының атаулары. Деректер файлдарының атауларында "DAT" кеңейтімі болуы керек, ол оларды тақырып пен конфигурация файлдарынан ерекшелендіреді және "есте сақтауды және идентификациялауды жеңілдететін" Конвенция ретінде қызмет етеді. Көптеген деректер файлдары болған жағдайда, кеңейтудің соңғы екі таңбасы "DAT" ауыстырылуы керек ("AT" таңбалары файлдың "DAT" кеңейтімі деректер) 99 файлға дейін мүмкіндік беретін файлдың реттік нөміріне. Деректер файлының пішімі. Деректер файлдары жолдарға бөлінуі керек. Әр жол (N+2) бағандарға бөлінеді, мұндағы n – жазбадағы арналар саны. Деректер жолдарының саны жазу ұзындығына байланысты өзгереді және осылайша файл өлшемін анықтайды. Бағандар саны тапсырмалар жүйесіне байланысты және файлдың ұзындығына да әсер етеді. Бағанда деректер үлгісінің нөмірі бар - бүтін сан (мысалы, 110), осы жолда

жазылғандардың біріншісі. Екінші баған-миллисекундтағы уақыт, сонымен қатар бүтін сан, жазу басталғаннан екінші. Үшінші және қалған бағандарда кернеулер Токтар мен дискретті сигналдарды білдіретін шамалар бар (олардың іріктеу кезіндегі мәндері). Ұсынылған бірліктер.2-аналогтық сигналдардың мәні (Токтар мен кернеулер) конфигурация файлында, осы тіркеу сеансының сигналдар тізіміндегі нөмірі деректер файлындағы оның бағанының нөміріне сәйкес келетін сигналға тиесілі жолда жазылады. Кейінгі үлгілер қаретканы қайтару және жолды аудару арқылы бөлінеді.

Егер барлық деректер мәндері бір жолға сәйкес келмесе, олар "қаретканы қайтару / жолды аудару" арқылы басқа жолға өтпей жалғасуы керек. Үлгідегі соңғы мән (яғни деректер жолында) "қаретканы қайтару жолды аудару" деп аяқталуы керек. Келесі жол үлгі нөмірінен немесе келесі деректер жиынынан басталады.

Файлдың соңындағы белгі. ASCII файлының (EOF) ("1 A" HEX) соңы белгісі файл жазбасының соңында жасырын "қаретканы қайтару/жолды аудару" (<CR,LF>) белгісінен кейін бірден қойылады.

Деректерді іріктеу мысалы. Міне, осы стандартқа сәйкес деректерді іріктеу мысалы. Ол конфигурация файлының мысалынан алынған және төрт аналогтық шама мен екі дискретті сигналға ие.

Деректер мәндерінің пішімі. Деректер мәндері үтірмен бөлінген алты саннан тұратын бүтін сан түрінде ұсынылуы керек. Жоқ мәндер 999999 болып ұсынылады. Дискретті сигналдар бірліктермен және нөлдермен ұсынылады.

Файлдың соңындағы белгі. ASCII файлының (EOF) ("1 A" HEX) соңы белгісі файл жазбасының соңында жасырын "қаретканы қайтару/жолды аудару" (<CR,LF>) белгісінен кейін бірден қойылады.

Деректерді іріктеу мысалы. Міне, осы стандартқа сәйкес деректерді іріктеу мысалы. Ол конфигурация файлының мысалынан алынған және төрт аналогтық шама мен екі дискретті сигналға ие.

Егер барлық деректер мәндері бір жолға сәйкес келмесе, олар "қаретканы қайтару / жолды аудару" арқылы басқа жолға өтпей жалғасуы керек. Үлгідегі соңғы мән (яғни деректер жолында) "қаретканы қайтару жолды аудару" деп аяқталуы керек. Келесі жол үлгі нөмірінен немесе келесі деректер жиынынан басталады.

Бір өтпелі процесске арналған көптеген деректер файлдары қайта жазылғаннан кейін бір файлға біріктірілуі керек.

қауіпсіздік, жылу мекенжайын жетілдіру, жаңа технологияларды пайдалану және қызмет көрсету принциптерін жетілдіру кезінде кейбір әрекеттерді жасау керек болады. Құрылымды жаңарту: жылу электр орталығының техникалық құрамын жаңарту және жаңа технологияларды қолдану арқылы орталықтың маңызды құралдарын төменгі мәнде алдын-ала жасау мүмкін. Оның ақпараттық обработкасы, қамтылған салмақтығы, желілік коммутациясы және басқа құралдарын модерндемеу мүмкін. Қызмет көрсету мүмкіндіктерін жетілдіру: Жылу электр орталығын модернизациялау арқылы жаңа қызметтерді жетілдіруге болады. Мысалы, жылу компаниясының клиенттеріне өзара видео конференцияларды және қызметтерді ұсыну мүмкіндіктерін жетілдіру, интернеттен төмен мәліметтерді жүктеп алу кезінде масштабтама жасау, әрекеттерді автоматтандыру және жылу орталығын жаңарту мүмкіндіктерінің модернизациялауды қамтамасыз ету мәндері болуы мүмкін. Қауіпсіздік мәндерін жаңарту: Жылу электр орталығының қауіпсіздік мәндерін жаңарту модернизациялаудың маңызды бөлігін теңдейді. Жаңа қауіпсіздік технологияларын қолдану, маңызды ақпараттарды қорғау, өзара құпиялылықты жүйелілікке қарсы қорғау, фаерволдарды және кілттік күмәнділерді орнату кезінде орталықтың қауіпсіздік мәндерін жаңарту мүмкін. Жаңа технологияларды қолдану: Жылу электр орталығын модернизациялау арқылы жаңа технологияларды пайдалану да қазақстандағы қоғамдық қызмет көрсету арасында көлемді рөл атқарады. Мысалы, желілік коммутацияда SDN (Software-Defined Networking) немесе NFV (Network Function Virtualization) технологияларын пайдалану, қызметтерді виртуалдану және қызмет көрсету процесстерін автоматтандыру кезінде жаңа технологияларды қолдану мүмкін. Жылу электр орталығын модернизациялау қорытындысында, орталықтың құрылымы, қызметтері және технологиясы қазақстандық жылу саласындағы қалыптылықтармен сәйкес келеді. Модернизация процесі орталығының маңызды құралдарын және технологияларын жаңарту арқылы қызмет көрсету сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Жылу электр орталығының бақыланатын параметрдің ең төменгі мәнін белгілеу үшін анықтамалық мәліметтер керек болады. Жылу электр орталығының бақыланатын параметрлері компания немесе орталық бойынша стандарттарға байланыстырақ айқындалуы мүмкін. Орнату мәртебесінен бастап, бақыланатын параметрлерді анықтау үшін орталықтың басты көмекшілеріне (техникалық қолдау қызметі, сервистер, технические специалисты и т.д.) хабарласуыңыз жөн. Жылу электр орталығын модернизациялау, оның функционалдық мүмкіндіктерін жаңарту және өзара қосымша қызметтерді жетілдіру мақсатында орталықтың құрылымын, технологиясын және қызмет көрсету принциптерін өзгертуді айтады. Жылу электр орталығын модернизациялау құрамында көлемді қауіпсіздік, жылу мекенжайын жетілдіру, жаңа технологияларды пайдалану және қызмет көрсету принциптерін жетілдіру кезінде кейбір әрекеттерді жасау керек болады. Құрылымды жаңарту: Жылу электр орталығының техникалық құрамын жаңарту және жаңа технологияларды қолдану арқылы орталықтың маңызды құралдарын төменгі мәнде алдын-ала жасау мүмкін. Оның ақпараттық

обработкасы, қамтылған салмақтығы, желілік коммутациясы және басқа құралдарын модерндемеу мүмкін. Қызмет көрсету мүмкіндіктерін жетілдіру: Жылу электр орталығын модернизациялау арқылы жаңа қызметтерді жетілдіруге болады. Мысалы, жылу компаниясының клиенттеріне өзара видео конференцияларды және қызметтерді ұсыну мүмкіндіктерін жетілдіру, интернеттен төмен мәліметтерді жүктеп алу кезінде масштабтама жасау, әрекеттерді автоматтандыру және жылу орталығын жаңарту мүмкіндіктерінің модернизациялауды қамтамасыз ету мәндері болуы мүмкін. Қауіпсіздік мәндерін жаңарту: Жылу электр орталығының қауіпсіздік мәндерін жаңарту модернизациялаудың маңызды бөлігін теңдейді. Жаңа қауіпсіздік технологияларын қолдану, маңызды ақпараттарды қорғау, өзара құпиялылықты жүйелілікке қарсы қорғау, фаерволдарды және кілттік күмәнділерді орнату кезінде орталықтың қауіпсіздік мәндерін жаңарту мүмкін. Жаңа технологияларды қолдану: Жылу электр орталығын модернизациялау арқылы жаңа технологияларды пайдалану да қазақстандағы қоғамдық қызмет көрсету арасында көлемді рөл атқарады. Мысалы, желілік коммутацияда SDN (Software-Defined Networking) немесе NFV (Network Function Virtualization) технологияларын пайдалану, қызметтерді виртуалдану және қызмет көрсету процесстерін автоматтандыру кезінде жаңа технологияларды қолдану мүмкін. Жылу электр орталығын модернизациялау қорытындысында, орталықтың құрылымы, қызметтері және технологиясы қазақстандық жылу саласындағы қалыптылықтармен сәйкес келеді. Модернизация процесі орталығының маңызды құралдарын және технологияларын жаңарту арқылы қызмет көрсету сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Жылу электр орталығының бақыланатын параметрдің ең төменгі мәнін белгілеу үшін анықтамалық мәліметтер керек болады. Жылу электр орталығының бақыланатын параметрлері компания немесе орталық бойынша стандарттарға байланыстырақ айқындалуы мүмкін. Орнату мәртебесінен бастап, бақыланатын параметрлерді анықтау үшін орталықтың басты көмекшілеріне (техникалық қолдау қызметі, сервистер, технические специалисты и т.д.) хабарласуыңыз жөн. Жылу электр орталығының бақыланатын параметрлері дайын болмаса, компанияның қаржылық нұсқауларын, көмекшілерін, байланыс бағыттарын тексеру жолында қалыптылықтар мен әдеттер барысындағы нұсқаулардың нұсқаулары мен байланыстырақ стандарттарын тексеру арқылы анықтау мүмкін.

Бақыланатын параметрдің ең төменгі мәнін белгілеу үшін осы параметрді тексеру әдістерін пайдалану керек. Бұл әдістер параметрлерді тексеру кезінде деректерді қамтамасыз ету мен тексеру қолдауымен қолданылады. Осы әдістерді басқару органдары немесе техникалық қолдау қызметі көмекшілері жасайды. Олар анықтамалық жүйелерді, аппараттық жасақтамаларды, тұрмыстарды, желілік құралдарды қамтамасыз ету, негізгі параметрлерді тексеру, метрологиялық нысандарды пайдалану және деректерді сақтау кезінде пайдаланылады.

Енгізген параметрлерге байланысты тексеру әдістері компания немесе орталық бойынша стандарттарға байланыстырылған болуы мүмкін. Стандарттар

көптеген салаларда қолданылады, сондықтан параметрлерді тексеру үшін мәндерді белгілеулерді анықтау үшін компанияның қаржылық нұсқауларын, байланыс бағыттарын, стандарттарын, алғашқы өнімін, және әрекеттерді белгілеулерді тексеру керек.

Жылу электр орталығын жаңғырту өзара байланысты бірнеше мәселелерге байланыстырады. Алдын ала, жаңғырту процесі орталықтың құрылымын, кабельдерін, электрикалық желілерін, аппараттық жасақтамаларын және басқа құралдарын жою және жаңарту кезінде жасалады. Жаңғырту өткенде кейбір кадамдар орындалуы мүмкін:

Техникалық аудит: Жылу электр орталығын жаңарту бастамасы тексеру жұмыстарын орындау мен барлық компоненттердің жаңа тексеруін жасауға арналған техникалық аудитті орындау. Осы аудит арқылы орталықтың жеке параметрлері мен нормативтік талаптары анықталады.

Құрылымның жаңартуы: Техникалық аудиттен кейін, жаңа электр сауаттылықтарды немесе технологияларды қолдануға болатын мүмкіндіктерді тексеру және жаңарту үшін құрылымды жаңарту керек болады. Осыда жылу қабілетін арттыру, электрик қабілетін көбейту, маңызды құралдарды жаңарту және қосу мүмкіндіктері енгізіледі.

Энергия қолданушылығын арттыру: Жылу электр орталығының жаңартуы арқылы энергия қолданушылығын арттыру мақсатында электрикалық кабельдердің қолданылуын қайта тексеру және орталықтың қабілетіне сай қауіпсіздік және энергия қолданушылығын жетілдіру мақсатында мәжіліс жасау керек.

Аппараттық жасақтамаларды жаңарту: Аппараттық жасақтамалар жылу электр орталығын жаңарту процесінің мақсатына сай анықталады. Жаңа аппараттық жасақтамаларды жүктеу және қосу кезінде, аппараттық жасақтамалардың қауіпсіздігі мен әдістемелік жұмыстарды қамтамасыз ету керек.

Коммуникациялық желілерді жаңарту: Жылу электр орталығын жаңарту арқылы коммуникациялық желілерді жаңарту, мәдени желілерді жаңарту, сөздік желілерді жаңарту және басқа қабілеттерді қосу мүмкіндігі бар.

Жылу электр орталығын жаңарту үшін аспаздау, аудиттен өтіп, құрылымды жаңарту, энергия қолданушылығын арттыру, аппараттық жасақтамаларды жаңарту және коммуникациялық желілерді жаңарту жүйесін қолдану керек. Бұлар орталықтың қабілетін жою, энергия қолданушылығын арттыру, тәуелсіздігін жетілдіру және операциялардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге көмек көрсетеді.

Жылу электр орталығын жаңғырту процесі комплексті және бәсекеге байланыстырады. Орталықты жаңарту кезінде көптеген мәселелерді ескеріп отырған болуымыз керек, сондықтан детальды ақпарат және алдын ала орталықтың жеке характеристикалары мен міндеттерін түсіну керек. Аса жүйеде, жылу электр орталығын жаңарту кезінде осы кезеңдерден өтетінгіміз келеді:

Техникалық аудит: Жаңғырту процесінің бастамасы техникалық аудитті орындау болады. Осы аудит арқылы жылу электр орталығының құрылымы,

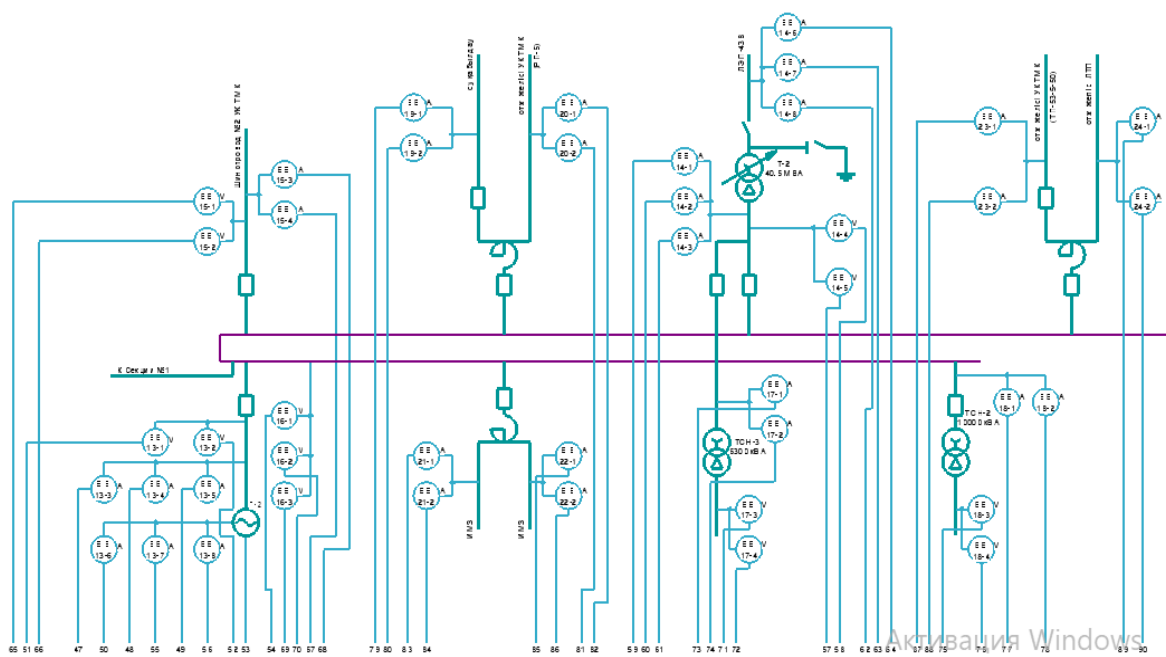
параметрлері мен нормативтік талаптары тексеріледі. Техникалық аудиттің нәтижелері бойынша жаңғырту стратегиясы жасалады.

Құрылымның жаңартуы: Техникалық аудиттен кейін, құрылым жаңартылуы керек болады. Бұл орталықтың қабілетін, энергия қолданушылығын, әдістемелік жұмыстарды және аппараттық жасақтамаларды қамтамасыз ету мақсатында жасалады. Құрылымны жаңарту арқылы жылу қабілетін арттыру, энергия қолданушылығын арттыру және қауіпсіздігін қамтамасыз ету мүмкіндігі жетіледі.

Энергия қолданушылығын арттыру: Жылу электр орталығын жаңарту арқылы энергия қолданушылығын арттыру мақсатында кабельдерді жою, технологияларды қолдану, эффективті электр қабілетін жетілдіру әдістері пайда болады.

Аппараттық жасақтамаларды жаңарту: Жаңа аппараттық жасақтамаларды жүктеу және қосу процесі арқылы қауіпсіздік мен әдістемелік жұмыстарды жүзеге асыру керек. Осы арқылы орталықтың қауіпсіздігі мен операцияларын дамыту мүмкіндігі жетіледі.

Коммуникациялық желілерді жаңарту: Жылу электр орталығын жаңарту арқылы коммуникациялық желілерді жаңарту, мәдени желілерді жаңарту, сөздік желілерді жаңарту және басқа қабілеттерді қосу мүмкіндігі бар.



2.9.5-сурет – ЖЭО-ның Электр схемасы

Бақылау және басқару жүйелерін жаңарту: Жылу электр орталығын жаңарту арқылы бақылау және басқару жүйелерін жаңарту мақсатында соңғы

технологияларды қолдану, автоматтандыру, мониторинг жүйелерін жетілдіру және әдістемелік жұмыстарды орындау мүмкіндігі бар.

Позиционное обозначение	Атаулары	сан	Ескеруі
1-33 3-14,5-13,	Ток дифференциалды қорғаныс релесі	10	бар
2-16 7-1 2,8-18,			
1 3-33,15-14			
1 7-1 2,18-18			
1-34 2-2 2,3-15,	Жыпылықтайтын ток релесі	24	бар
2-14 2-1 2,8-18,			
7-1 8 7-1 2,8-18,			
3-1 1 1 1-24 14-26			
16-12 13-1 1 17-12			
1 2-1 2,18-18			
1-36-1-37	Реле электромагниттік Omron G2R	72	жобаланған
2-26-2-3 1,			
3-16-3-1 2,			

2.9.6-сурет – ЖЭО- ның Электр схеманың атаулары

Жылу электр орталығын жаңғырту процесі байланысты ақпараттарды, ресурстарды, бюджетті болуындағы мүмкіндіктерді ескеріп отырған болуымыз керек. Өзара жұмыстар, эксперттік кеңес алу және алғаш рет орындалуы керек болады.

Бұл бағдарламалық модульде қолданыстағы кернеу мәндері осы кернеулердің минималды рұқсат етілген мәндерімен салыстырылады және әр кернеу үшін 2 Шығыс логикалық мәнге ие. Біріншісі кернеу нормадан 5% - ға төмендеген кезде ақиқат мәнін қабылдайды және сигнал беру үшін қызмет етеді, екіншісі кернеу нормадан 10% - дан төмен төмендеген кезде ақиқат мәнін қабылдайды және Атырау ЖЭО жүйесінде болып жатқан процестерді тіркеуді бастау үшін қызмет етеді.

Comtrade форматында деректерді сақтай отырып, апаттық процестердің шарттарын анықтау және жазу.

Бұл модуль кіріс логикалық айнымалылардың күйін бақылайды және егер олар ақиқат мәнін қабылдаса, жүйеде болып жатқан процестерді сипаттайтын файлдарға кіретін барлық деректерді жаза бастайды. Бұл жағдайда алдымен мәліметтер базасынан оқылады және алдыңғы кезеңдер бойынша мәліметтер жазылады, содан кейін барлық келіп түскен ақпарат жазылады. Барлық логикалық айнымалылар мәнге ие болғаннан кейін жазу 10 кезеңнен кейін тоқтатылады өтірік. Деректер жазылады мәтіндік ASCII IEEE C37.111-1991 стандартына сәйкес файл, "энергетикалық жүйелердегі өтпелі деректермен алмасудың жалпы форматы (COMTRADE)".

Қорытынды: жобаның өтелу мерзімі-4 жыл, энергетика саласы үшін бұл жақсы көрсеткіш, мұндай өтелу мерзімі ауқымды жаңғыртумен байланысты, сондықтан оны жүзеге асыруға болады.

азот оксидінің құрамы (NO); қауіптілік класы-3; ШПК-5 мг/м3;

азот диоксиді (NO₂); қауіптілік класы-3; ШПК-2 мг/м3;

көміртегі оксиді (CO); қауіптілік класы-4; ШПК-20 мг/м3;

аммиак отыны (NH₃): қауіптілік класы-4; өндірістік үй-жайлардың жұмыс аймағының ауасындағы ШПК-20 мг/м3;

Matlab модельлеу ортасы

MATLAB (ағылш. қысқартылған "Matrix Laboratory") — техникалық есептеулерді шешуге арналған бағдарламалар пакеті. Бұл программаны миллионнан астам инженерлер мен ғылыми қызметкерле пайдаланады, ол қазіргі заманғы операциялық жүйелерде жұмыс істейді.

Simulink бағдарламасы MATLAB пакетіне қосымша бағдарламалық жүйе болып келеді. Бұл бағдарламада пайдаланушы стандартты блоктардың кітапханасынан құрылғы үлгісін жасап, есептеулерді жүзеге асырады. Бұл ретте, пайдаланушыға модельдеудің классикалық тәсілдеріне қарағанда, бағдарламалау тілін және математиканың сандық әдістерін терең біліп керек емес, тек компьютерде жұмыс істеу кезінде талап етілетін жалпы білімдерді білсе және, әрине, ол жұмыс істейтін пәндік саладағы білімдерді жете меңгеруді талап етеді.

MATLAB пакетінің жеткілікті дербес құралы болып Simulink бағдарламасы саналады және де бұл бағдарламамен жұмыс істеу кезінде MATLAB-ты немесе оның басқа қолданбаларын үйрену қажет емес. Simulink-те MATLAB-тың функцияларын және оның басқа мүмкіншіліктеріне қол жеткізіп және оларды пайдалануға болады. Simulink-пен жұмыс істеу кезінде пайдаланушыға кітапхана блоктарын жаңғыртуға блоктардың жаңа кітапханаларын құруға мүмкіншілігі бар.

Моделдеу кезінде пайдаланушыға дифференциалдық теңдеулерді шешу және модельдік уақытты өзгерту әдісін таңдауға болады. Модельдеу кезінде жүйеде болып жатқан процестерді бақылауға мүмкіндік бар. Ол үшін Simulink кітапханасының құрамына кіретін арнайы бақылау құрылғылары қолданылады. Модельдеу нәтижелері график түрінде ұсынылады.

Simulink-тің артықшылығы, ол MATLAB тілінде және C++, Fortran және Ada тілдерінде жазылған кіші бағдарламалар көмегімен блоктар кітапханаларын толтыруға мүмкіндік береді. Кесте 2 – Модельдеу ортасын салыстыру кестесі.

Салыстырылған екі бағдарламалық жүйе қойылған талаптарды орындай алады. Алайда Matlab бағдарламасының Simulink пакеті қолданылады, себебі, ол практика жүзінде дәлелденіп және де бағасы арзан.

Математикалық модельдеудің құрылымдылық сұлбасы автоматты басқару құрылғысы салыстыру және өлшеу элементтермен, реттеуіштен тұрады.

Бағдарлама аты	Артықшылығы	Кемшілігі	Бағасы
----------------	-------------	-----------	--------

MATLAB Simulink	-графикалық интерфейстің ыңғайлығы; -қарапайымдылық -блок-сұлба компоненттерінің кітапханасы кең	-статикалық функциялардың толықтай қолдамауы	\$2150, кем емес
Бағдарлама аты	Артықшылығы	Кемшілігі	Бағасы
VisSim	- кітапханасы кең -интерфейс арқылы объектілердің әсер етуі	-ұқсас сипатталынатын блок-сұлба компоненттері -статикалық функциялардың толықтай қолдамауы малары;	\$2545, кем емес

Реттелетін айнымалыны басқару объектісімен салыстырған кезде, оны ыңғайлы шамаға түрлендіру үшін өлшеу элементі қолданылады.

Кірісіне қателік берілген реттеуіш, басқару заңы арқылы басқару объектісіне басқару әсерін қалыптастырады. Реттеуіштерде пайда болатын басқарушы әсер қате сигналына пропорционалды болып келеді.

Реттеуіштің шығысындағы қалыптасқан $u(t)$ басқару әсері интегралды және пропорционалды буындарды қамтитын болады.

Жүйенің элементтері бірінші ретті апериодтық үзбе болып келеді. Құрылымдық сызбада әр үзбенің беріліс функциясы жеке қарастырылған.

Сұйықтықтың өзгеруінің беріліс функциясы:

$$W(p) = \frac{\bar{h}(p)}{\bar{Q}_n(p)} = \frac{K}{Tp+1},$$

мұндағы $h(p)$ – сұйықтық деңгейі;

$Q(p)$ – резервуарға келетін шығын;

K – беріліс коэффициенті;

T – уақыт тұрақтысы

Деңгей өзгерісінің беріліс коэффициенті келесі формуламен анықталады:

$$K = \frac{2 \cdot h}{Q_{по}},$$

мұндағы h – деңгейдің номиналды мәні;

$Q_{по}$ – келіп түсетін шығын

$$Q_{\text{по}} = 1932000 \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{1}{10000} = 0,05$$

Сонда:

$$K = \frac{2 \cdot 9,45}{0,05} = 370$$

Уақыт тұрақтысы:

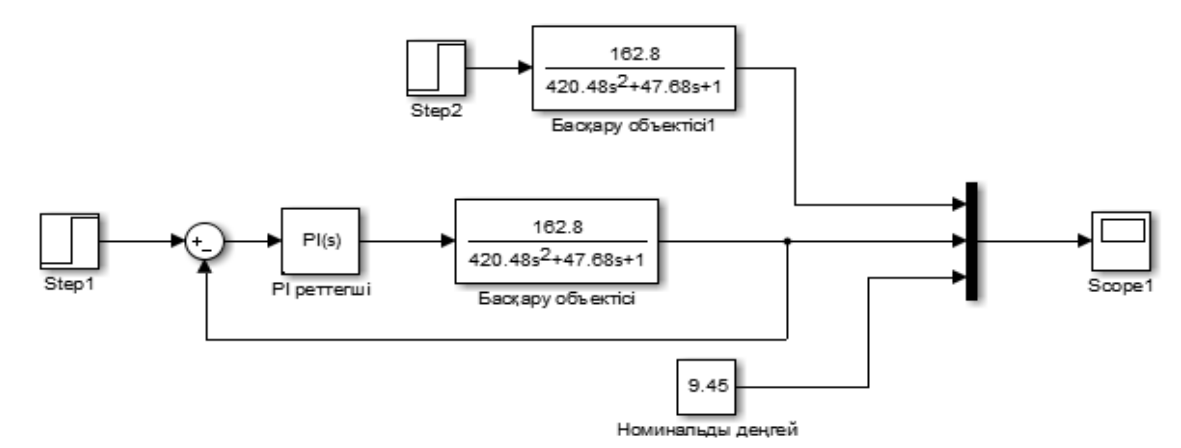
$$T = A \cdot K,$$

Автоматты басқару теориясының есебі ретінде ПИ-реттеуіш коэффициентінің оптималды мәнін анықтау.

Табылған деңгей өзгеруінің беріліс функциясы мен деңгей датчигінің беріліс функциясын біріктірген кезде басқару объектісінң беріліс функциясы келесідей болады:

$$b_0(s) = \frac{370}{11,68s + 1} \cdot \frac{0,44}{36s + 1} = \frac{162,8}{420,48s^2 + 47,68s + 1}$$

Беріліс функцияларын біріктіргеннен кейін эквиваленттік сұлбасы келесідей болады:



2.9.8 сурет – Сұлбаның эквивалент түрі

Енгізген параметрлерге байланысты тексеру әдістері компания немесе орталық бойынша стандарттарға байланыстырылған болуы мүмкін. Стандарттар көптеген салаларда қолданылады, сондықтан параметрлерді тексеру үшін мәндерді белгілеулерді анықтау үшін компанияның қаржылық нұсқауларын, байланыс бағыттарын, стандарттарын, алғашқы өнімін, және әрекеттерді белгілеулерді тексеру керек.

Жылу электр орталығын жаңғырту өзара байланысты бірнеше мәселелерге байланыстырады. Алдын ала, жаңғырту процесі орталықтың құрылымын,

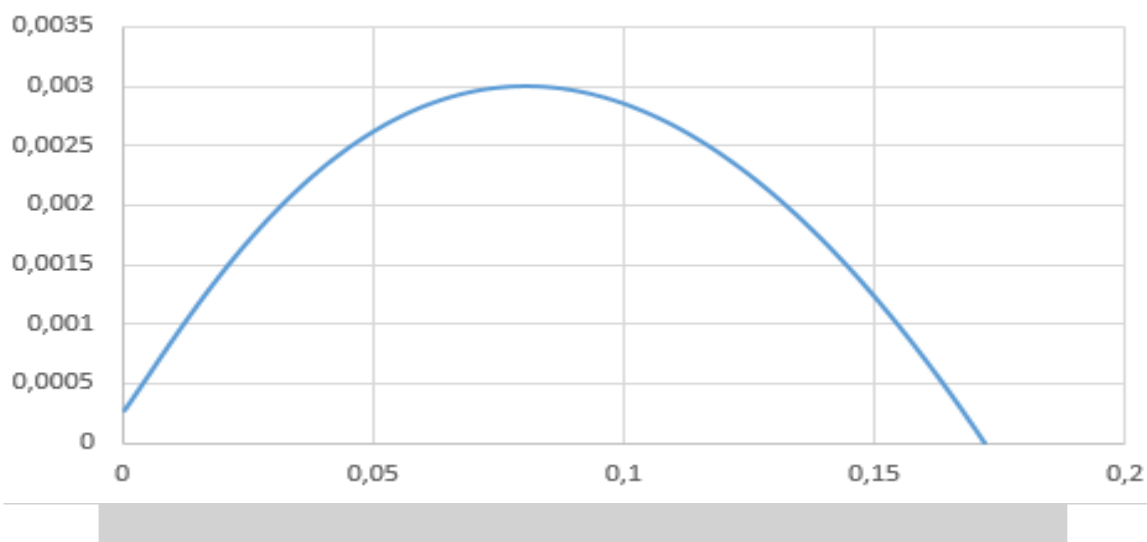
кабельдерін, электрикалық желілерін, аппараттық жасақтамаларын және басқа құралдарын жою және жаңарту кезінде жасалады. Жаңғырту өткенде кейбір қадамдар орындалуы мүмкін.

Деректерді іріктеу мысалы. Міне, осы стандартқа сәйкес деректерді іріктеу мысалы. Ол конфигурация файлының мысалынан алынған және төрт аналогтық шама мен екі дискретті сигналға ие.

Егер барлық деректер мәндері бір жолға сәйкес келмесе, олар "каретканы қайтару / жолды аудару" арқылы басқа жолға өтпей жалғасуы керек. Үлгідегі соңғы мән (яғни деректер жолында) "каретканы қайтару жолды аудару" деп аяқталуы керек. Келесі жол үлгі нөмірінен немесе келесі деректер жиынынан басталады.

АБЖ-ның ПИ-реттеуіш коэффициенттерін есептеу үшін, реттеу объектісінің кеңейтілген жиіліктік сипаттамалары пайдаланылады.

Найквист критерийі бойынша, реттеуіш пен басқару объектісінің беріліс функцияларының көбейтіндісі -1 -ге тең болуы қажет. Осы теңдеуден реттегіштің беріліс функциясы табылады:



2.9.9 сурет– $m=0,221$ кезіндегі тең мәндер сызығы

Кп осымен қиылысқан графиктің нүктесі w_1 мәні болып табылады:

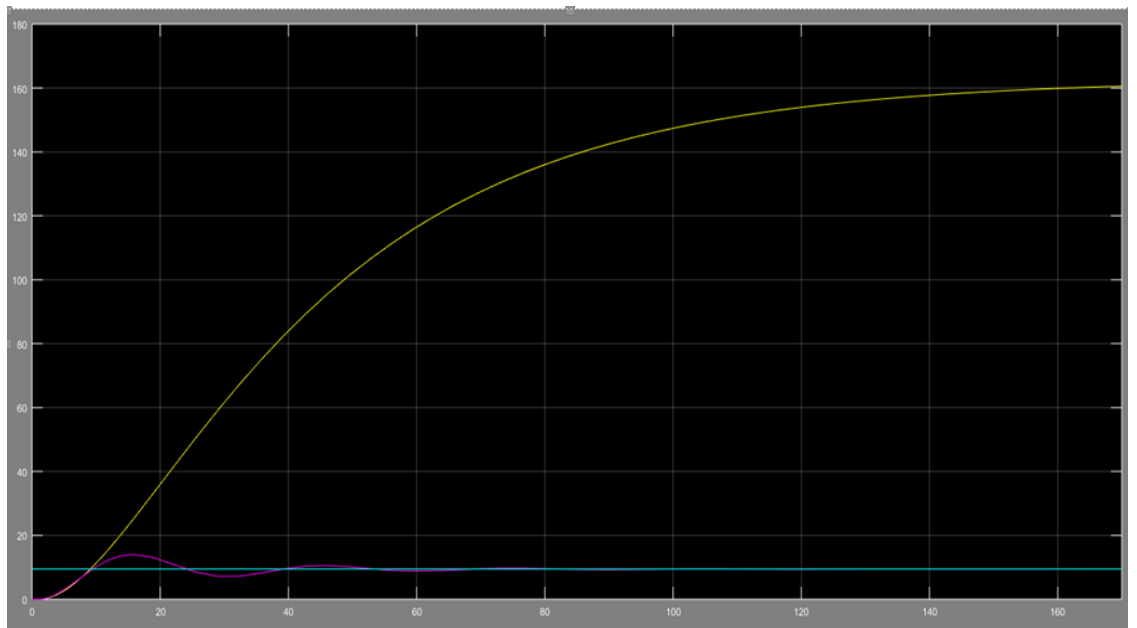
$$W_1 = 0,2565$$

$$W_{opt} = 0,83 \cdot 0,2565 = 0,212895$$

Табылған w_{opt} мәні кезіндегі Кп және Ки мәндері есептеледі, бұл ПИ-реттегіштің оптималды мәндері болып келеді.

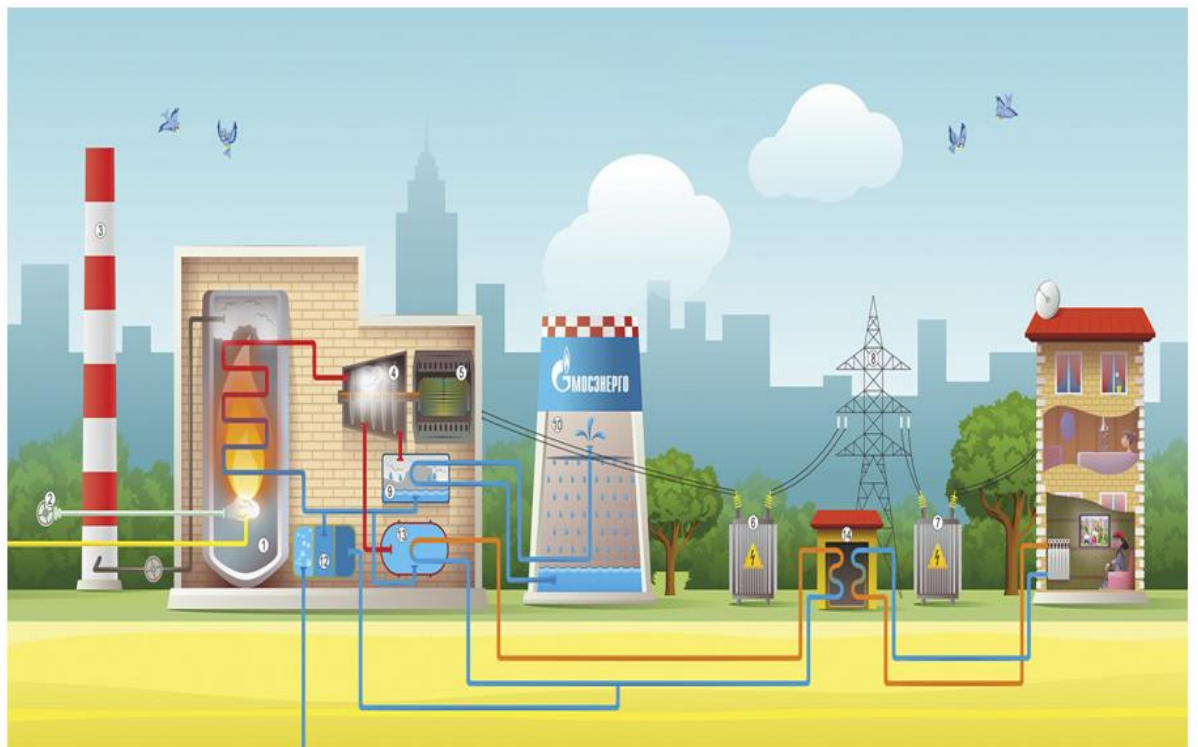
$$K_p = 0,121328; K_i = 0,002369$$

Matlab Simulink бағдарламалық пакет жүйесіне пропорционалдың және интегралдың оптималды мәндері енгізіліп, модельдеу жүргізіледі



2.9.10– Модельдеу нәтижесі

2.10 Step7 тілінде программаны жазу.



1-буға арналған қазандық, 2-Атқарушы механизм, 3-Түтінге арналған труба, 4-буға арналған труба, 5-генератор,

2.10.1 сурет – Жылу электр орталығының технологиялық сұлбасы



2.10.2 сурет - Rosemount 3055c қысым датчигі

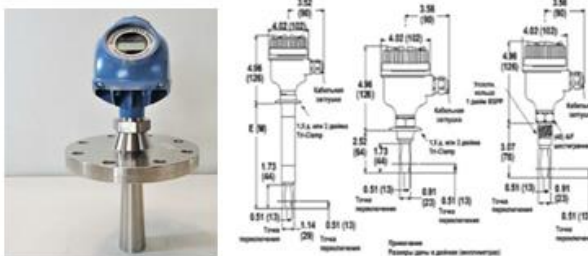
Қысым сенсоры сенсорлық модульден және электронды түрлендіргіштен тұрады. Сенсор өлшеу блогтар мен аналогты тақты камтиды (АЦП). Өлшеу блогының камерасындағы орта қысымы сезімтал элементті деформациялайды, бұл электр сигналының өзгеруіне әкеледі. Сезімтал элемент-сыйымдылықты өлшеу ұяшығы. Сыйымдылық жасушасы электрлік, механикалық және термиялық жағынан қоршаған ортадан және өлшенетін ортадан оқшауланған. Өлшенген қысым бөлу мембраналары мен бөлу сұйықтығы арқылы сыйымдылық жасушасының ортасында орналасқан өлшеу мембранасына беріледі.

Орта қысымының әсері өлшеу мембранасының орналасуының өзгеруіне әкеледі, нәтижесінде өлшеу мембранасы мен өлшеу мембранасының екі жағында орналасқан конденсатор тақталары арасындағы сыйымдылық айырмашылығы пайда болады. Сыйымдылық айырмасы электронды түрлендіргішпен өлшенеді және шығыс сигналына айналады.



2.10.3 сурет – Rosemount 644 температура датчигі

Деңгей өлшегіш ретінде біз Rosemount 2120 деңгейінің сенсорын қолданамыз(1.5-сурет). Rosemount 2120 деңгейіндегі түрлендіргіш-қолданыстағы Сапфир-22мп-ДУ аспаптарымен салыстырғанда жақсартылған метрологиялық және пайдалану сипаттамалары бар заманауи аспап болып табылады. Ол ең жақсы температура диапазоны мен жоғары дәлдікке ие.



2.10.4 сурет – Rosemount деңгей датчигі 2120

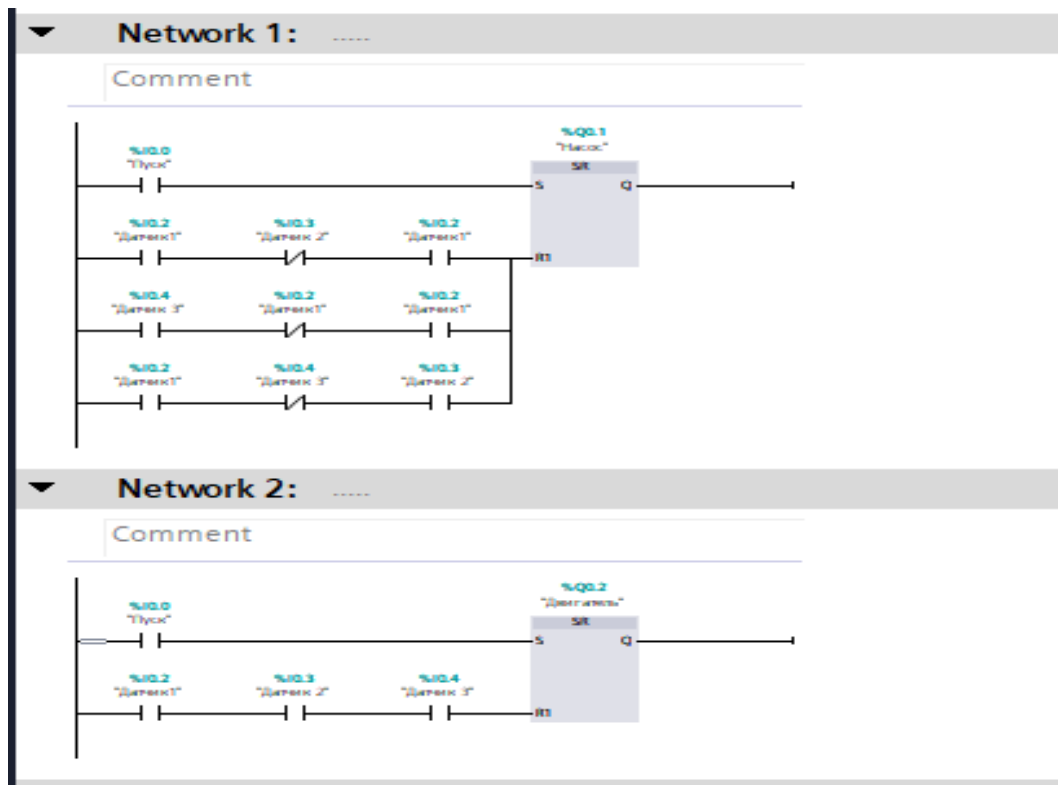


2.10.5 сурет – TRICOR Кориолис шығын өлшегіші

ЖЭО(жылу электр орталығы) технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін жаңғырту тақырыбындағы дипломдық жобада TIA Portal бағдарламасының көмегімен талдау жасаймыз, алдымен символдық кестені құрастырамыз. Символдық кестеде кіріс-шығыс және аралық айнымалылардың аты (символ), оның адресі, типі және түсініктемелері берілді.

Default tag table				
	Name	Data type	Address	Retain
1	Пуск	Bool	%I0.0	
2	Насос	Bool	%Q0.1	
3	Датчик1	Bool	%I0.2	
4	Датчик 2	Bool	%I0.3	
5	Датчик 3	Bool	%I0.4	
6	Двигатель	Bool	%Q0.2	
7	<Add new>			

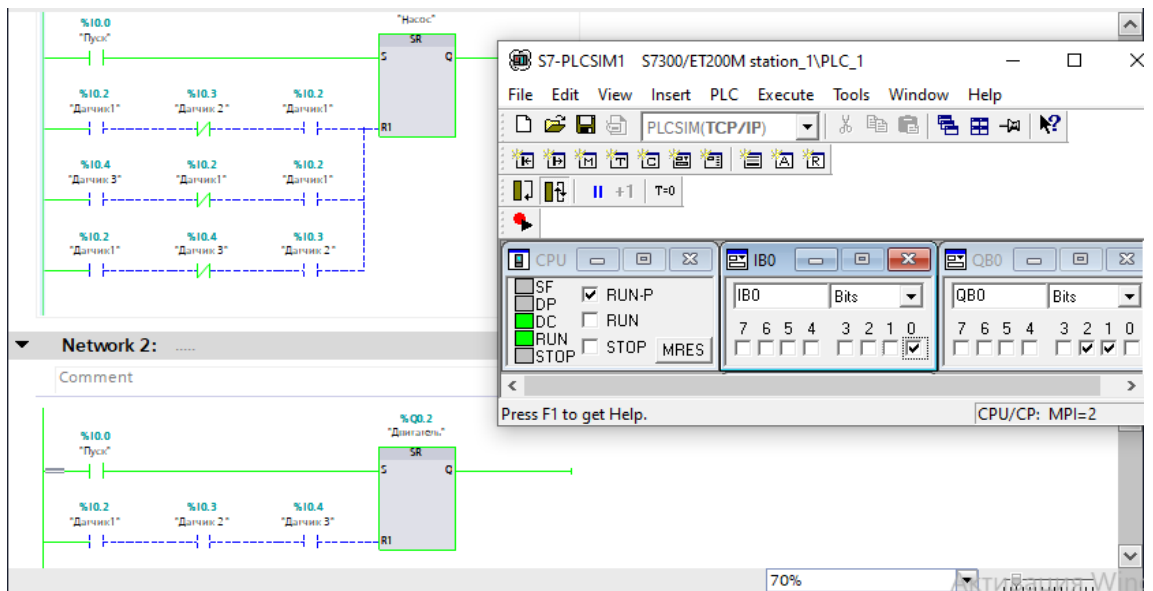
2.10.6 сурет – Қозғалтқыш символдық кестесі



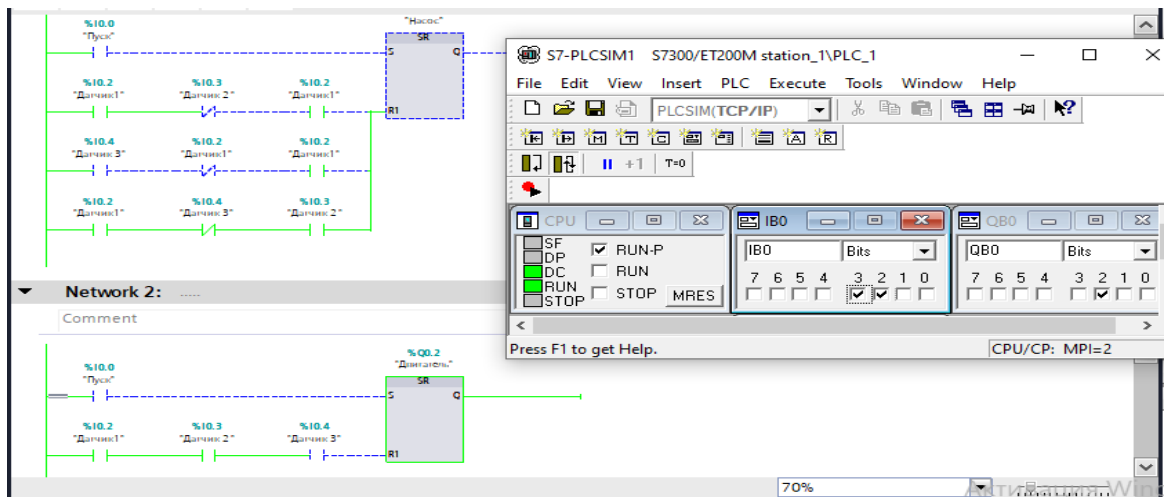
2.10.7 сурет – LAD тілінде жазылған программа

1. Step7 тілінде программаны жазу. Программа алгоритімге негізделіп жазылады және түсініктемелер беріледі. Программа Инженерлік кибернетика кафедрасының контроллерінде жасалып, оған жүктеліп, орындалып, сақтау құрылғысына жазылу керек. Пуск батырмасын басқанда насос қосылады. Жүйе үш дискретті Датчик1, Датчик2, Датчик3 датчиктерінен сигнал алған кезде қозғалқышымыз дереу өшіріледі. Егер үш дискретті датчиктің екеуі қосылса, онда насос төтенше жағдайда тоқтайды.

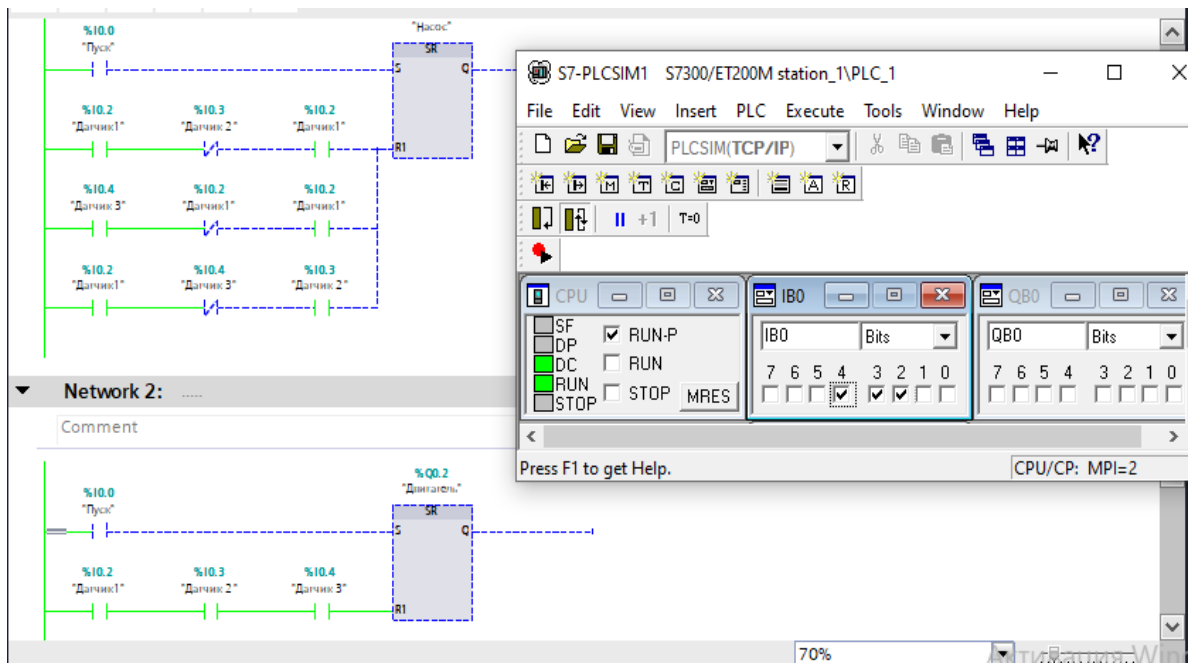
2. Online режимінде программаның жұмыс қорытындысын әр түрлі оқиғалар үшін келтіру. Программа автоматтандыру режимдерінің әр оқиғаларында орындалып, айнымалы кестеде тіркеледі.



2.10.8 сурет – Пуск батырмасын басқандағы Насос пен Қозғалтқыш қосылуы



2.10.9 сурет – Үш дискретті датчиктің екеуі қосылған жағдайдағы насостың төтенше жағдайда тоқтауы



2.10.10 сурет – Үш дискертті датчиктің екеуі қосылған жағдайдағы қозғалтқыштың тоқтауы

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада Алматы жылу электр желілері жұмысының жылу және гидродинамикалық режимдерін басқарудың қолданыстағы тәсілдері мен әдістеріне шолу жасалды. Ұсынылған материалдар негізінде жылу желісін басқару жүйесі әзірледім.

Техника – экономикалық бөлімінде автоматтандыру жүйесін құру үшін арнайы құрылғылар таңдалынып, автоматтандыру жүйесін құруға кеткен бір жолғы шығындар есептелінді. Жобаны іске асыру үшін қажетті капиталдық салымдардың жалпы құны 2846829 теңгені құрайды, оның ішінде 452210 теңге жабдықтарды сатып алу және күйге келтіру, "heatNetwork" БӨ әзірлеуге 1028499 теңге, сондай-ақ жүйені енгізу үшін бағдарламалық қамтамасыз ету бойынша 1366120 теңге баға бойынша сатып алу қажет.

Осы зерттеу шеңберінде оның жұмысының тиімділігі мен сенімділігін арттыру мақсатында №2 Алматы жылу электр орталығы туралы Технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін жаңғырту мәселесі қаралды. Бұл мәселе өсіп келе жатқан деректер көлеміне, технологиялық процестердің күрделілігінің артуына және пайдалану қауіпсіздігіне қойылатын талаптардың артуына байланысты өзекті болып отыр.

Зерттеудің негізгі мақсаты деректерді басқарудың заманауи технологияларын ЖЭО бақылау және басқару жүйесіне біріктіру болды. Заманауи технологияларды пайдалану технологиялық ақпаратты уақтылы жинауды, өңдеуді және талдауды, сондай-ақ процестерді икемді басқаруды қамтамасыз етуі керек.

Қазіргі кездегі өндіріс жағдайларында адам атқаратын жұмыстың ауырлығы тек қана күш энергиясының шығындарымен анықталмайды. Көпшілік жағдайда, негізгі ауыртпалық жүйке жүйесіне тиеді. Еңбек қызметінің жағдайлары адам ағзасының ішкі органдарына, ең алдымен тыныс, қанайналым, есту және көру органдарына әсер етеді. Ауаның ластануы, жоғарғы немесе төменгі температура мен ылғалдылық, сәуле түсу, адам ағзасына кері әсерін тигізеді.

Дипломдық жобаның мақсаты: жылу электр орталығындағы ақпараттық құрылғыларға модернизациялау жұмыс режимін тездету.

Өндірісте еңбекті дұрыс ұйымдастыру адам ағзасына өндірістік факторлардың зиянын азайтудың үлкен маңызы бар. Еңбекті дұрыс ұйымдастырмау жұмысшылардың уақытынан ерте шаршауына әкеледі. Жұмыс орнында қауіпсіздік толығымен кепілдендірілмесе сондай-ақ адамның тез шаршауына әкеліп соғады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Л. Ванг, Х. Ванг и З. Ванг. "Исследование по модернизации системы управления на тепловых электростанциях". Международный журнал управления и автоматизации, том 12, № 2, стр. 185-198, 2019.

2М. Кулкарни, Р. Тивари и С. Патил. "Интеграция передовых технологий управления данными в системы управления электростанциями". Энергетический процесс, том 160, стр. 12-19, 2019.

3С. Кумар, Р. Гупта и А. Кумар. "Модернизация систем управления на тепловых электростанциях с использованием передовых методов управления". Журнал систем управления, автоматизации и электротехники, том 31, № 4, стр. 1209-1221, 2020.

4П. Махале, С. Чаудхари и С. Гупта. "Достижения в системах управления для повышения эффективности тепловых электростанций: обзор". Обзоры возобновляемой и устойчивой энергетики, том 139, 2021.

5С. Ким, Х. Ли и С. Парк. "Применение алгоритмов оптимизации, основанных на данных, в системах управления электростанциями". Прикладные науки, том 10, № 5, 2020.

6В. Шривастава, П. Кулкарни и А. Шривастава. "Обзор модернизации систем управления на электростанциях с использованием интеллектуальных технологий". Серия конференций IOP: Материаловедение и инженерия, том 747, № 4, 2020.

7Г. Патида и Р. Сингх. "Модернизация систем управления на тепловых электростанциях: обзор". Потенциал IEEE, том 40, № 4, стр. 16-23, 2021.

8Х. Го, Х. Ли и Ю. Ли. "Модернизация систем управления на тепловых электростанциях на основе искусственного интеллекта и аналитики больших данных". Журнал экологически чистого производства, том 304, 2021.

9С. Цзя, Х. Ву и С. Го. "Модернизация систем управления на тепловых электростанциях на основе Интернета вещей". Журнал окружающего интеллекта и гуманизированных вычислений, том 12, № 3, стр. 3659-3672, 2021.

10А. Чоухан, В. Сентхил и А. Ранджан. "Модернизация систем управления на тепловых электростанциях: систематический обзор". Генерация, передача и распределение IE

Т, том 15, № 12, стр. 2010-2017, 2021.

СЫН-ПІКІР

Дипломдық жұмыс үшін

Қайрат Әмірбек Рүстемұлы

6В07103 – Автоматтандыру және роботтандыру мамандығы

Тақырыбы: ЖЭО (жылу электр орталығы) технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін модернизациялау

Орындалды: а) технологиялық бөлім 8 бетте

б) арнайы бөлім 15 бетте

Жұмысқа ескерту


Бұл дипломдық жұмыста жылу электр орталығындағы технологиялық процесін автоматты басқару жүйесін әзірлеуге, жаңғыртуға арналған. Жұмыста технологиялық процестің негізгі принциптері қарастырылған. Зерттеу барысында №2 Алматы жылу электр орталығындағы технологиялық ақпаратты бақылау мен басқарудың қолданыстағы жүйесіне талдау жүргізу және оның кемшіліктерін анықтау қарастырылған. Осы талдау негізінде деректерді басқарудың заманауи технологияларын пайдалана отырып, жүйені жаңарту бойынша шешімдер ұсынылды, дипломдық жұмыста жылу электр орталығын құрылымы бойынша ақпараттық жүйені автоматтандыру, сондай-ақ жүйенің нәтижелері бойынша тестілеу және талдау жұмыстары жүргізілген.


Жобаны бағалау

Дипломдық жұмыста барлық мәселелер толық сипатталғанын есепке ала отырып, дипломдық жұмысты “80/В/жақсы”, деп бағалап, оны орындаушы Қайрат Әмірбек Рүстемұлы 6В07103 – «Автоматтандыру және роботтандыру» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры біліктілігіне сай деп санаймын.

Сын-пікір беруші:

Ғ.Даукеев атындағы АЭ ж БУ
доценті, техника ғылымдарының
кандидаты

 Кульмамиров С.А.
« 31 » мамыр 2023ж.

Қолжазбаны растаймын
Копиясы заверяю

« 07 » 06 2023ж.



ПІКІР

Дипломдық жұмыс үшін

Қайрат Әмірбек Рүстемұлы

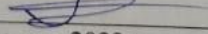
6B07103 – Автоматтандыру және роботтандыру

Тақырыбы: ЖЭО (жылу электр орталығы) технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін модернизациялау

Дипломдық жобада ЖЭО (жылу электр орталығы) технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін жаңғырту тақырыбындағы дипломдық жұмысында технологиялық үдерісте бақыланатын және реттелетін аспаптардың параметрлерін талдау жасалынған, қысым және температураға арналған датчикте қолданылған, су жылыту қазандықтарын модернизациялау қарастырылған. Жылу электр орталығында зерттеу объектісі ретінде қарастырылған қондырғының динамикалық сипаттамасына талдау жасалынған, дипломдық жұмыста Auto Cad (Compass) бағдарламасы қолданылған. Технологиялық үдерістерді автоматтандыру және басқару бойынша қазіргі заманғы озық үлгідегі микроконтроллерлер, өлшеу түрлендіргіштер, автоматиканың цифрлы құрылғылары, басқару жүйесінің микропроцессорлық кешендері, микроконтроллерлердің жаңа типтері қолданылған. Пропорционалды интегралды дифференциалды реттеуіші қолданылып, ДЖ бойынша сызба жұмыстары арнайы графикалық редакторларымен сызылған.

Ғылыми жетекшісі:

Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ
“АЖБ” кафедрасының аға оқытушысы,
магистр

 Асет А.

«31» мамыр 2023ж.

**Протокол анализа Отчета подобия
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальника структурного подразделения заявляет, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Қайрат Ә.Р.

Название: ЖЭО (жылу электр орталыгы) технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін модернизациялау

Координатор: Сарсенбаев Н.С.

Коэффициент подобия 1: 0.0%

Коэффициент подобия 2: 0.0%

Замена букв:37

Интервалы:0

Микропробелы:0


Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальника структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем не допускаю работу к защите.


Обоснование: В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 0.0% и Коэффициент подобия 2: 0.0%. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

«__» июня 2023 г.
Дата


Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:
Дипломный проект допускается к защите.

«__» июня 2023 г.
Дата


Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Қайрат Ә.Р.

Название: ЖЭО (жылу электр орталығы) технологиялық ақпаратты бақылау және басқару жүйесін модернизациялау

Координатор: Сарсенбаев Н.С.

Коэффициент подобия 1: 0.0%

Коэффициент подобия 2: 0.0%

Замена букв: 37

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

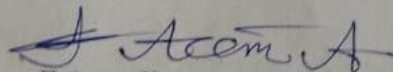
После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование: В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 0.0% и Коэффициент подобия 2: 0.0%. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

«_» мая 2023 г.

Дата


Подпись Научного руководителя

