

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - Б.312-314

ЭЛЕКТР ЖҮЙЕЛЕРІ ОБЪЕКТІЛЕРІНІҢ ҚОРҒАНЫС ЖӘНЕ АВТОМАТИКАСЫНЫҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ӘДІСТЕРІ МЕН ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫН ТАЛДАУ

Ансабекова Г. Н., 2 курс докторанты

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қаласы

Электр жүйесі - электр энергиясын өндіру, түрлендіру, беру және тұтыну процесі жүзеге асырылатын электр энергетикасы жүйесінің шартты түрде бөлінген бөлігі. Бұл - электр жүйесінің барлық элементтері (генераторлар, трансформаторлар, электр желілері, электр машиналары және т.б.) қатысатын күрделі біртұтас процесс. Қорғаныс және автоматика құрылғылары белгілі бір функцияларды орындауы керек. Қорғау үшін мұндай функциялар мыналар болып табылады: қорғалатын элемент зақымданған кезде оның іске қосылуы және осы элементтен тыс ҚТ кезінде (сыртқы қысқа тұйықталулар), сондай-ақ қалыпты режимдерде іске қосылмауы.

Пайдалану процесінде трансформаторларда және олардың коммутациялық аппараттармен қосылыстарында зақымданулар болуы мүмкін [1]. Трансформатордың немесе оның қосылыстарының зақымдалуымен байланысты қауіпті қалыптан тыс жұмыс режимдері пайда болады. Осыған байланысты трансформаторларға қорғаныс құрылғыларын орнату қажет. Электр жүйесінің осы элементтерінің қорғанысы мен автоматикасының сенімді жұмыс істеуі үшін әртүрлі блокировка түрлерін қолдана отырып, олардың тізбектерін қиындату керек, қорғаныс параметрлерін есептеу кезінде олардың жұмысының әртүрлі режимдерімен байланысты қосымша жағдайларды ескеру қажет.

Күштік трансформатордың қалыптан тыс және қауіпті жұмыс режимдеріне мыналар жатады [2]:

- орамалар арқылы өтетін токтың жоғарылауына әкелетін бір немесе үш фазаның шамадан тыс жүктелуі;
- жоғары немесе төмен жағынан трансформатордың бір немесе барлық шықпаларының жерге немесе бейтарапқа тұйықталуы;
- орамалар ішіндегі және шығарушы шиналар жағындағы фаза аралық тұйықталулар;
- трансформатор орамаларының ішіндегі тұйықталу.

Барлық осы жағдайларда қауіпті жағдайдың белгісі қысқа тұйықталған бөлік арқылы өтетін токтың жоғарылауы және кернеудің төмендеуі болып табылады.

Реле құрылысына интегралды микроэлектрониканың құрылымын енгізу кезінде жағдай айтарлықтай өзгерді, оны жетілдіру 60-шы жылдарға жатады. Интегралды схемалар (ИМС) - бұл сигналдарды түрлендірудің және өңдеудің белгілі бір функцияларын орындайтын және кристаллдағы электрлік қосылған элементтердің жоғары тығыздығына ие микроэлектрондық өнімдер.

Аналогтық қорғаныс және автоматика құрылғыларына қызмет көрсетудің көп жылдық тәжірибесі мерзімді уақытты қажет ететін профилактикалық тексерулерге қарамастан, аналогтық релелердің дұрыс жұмыс жағдайына кепілдік жоқ екенін көрсетеді.

ИМС-те релелік қорғаныс құрылғыларының негізгі кемшіліктері [3]:

- әр түрлі қорғаныс функцияларын орындау үшін жеткілікті қажет әр түрлі типтегі түйіндер мен блоктардың үлкен саны;

- операциялық күшейткіште және логикалық ИМС-те интеграцияның салыстырмалы түрде төмен деңгейіне байланысты тізбек элементтерінің едәуір саны.

Интеграцияның жоғары деңгейімен заманауи сандық интегралды схемалар күрделі құрылғылар бола алады, олардың көмегімен есептеу құрылғыларының барлық блоктары мен түйіндері жүзеге асырылады. Олар сандық сигналдарды өңдеуді өте тиімді жүргізуге мүмкіндік беретін микропроцессорларды құруға негіз болды. Қорғаныс техникасында микропроцессорлар оны дамытудың жаңа перспективалық бағытын анықтады, ол бағдарламалық қорғауды құру.

Қорғаныс техникасының дамуымен оның элементтік базасы айтарлықтай өзгерістерге ұшырап жатқанын атап өткен жөн.

Осы процестің басында байқалған МУРЗ-ға (релелік қорғаныстың микропроцессорлық құрылғылары) көшумен байланысты релелік қорғаныс сенімділігінің төмендеу үрдісі басталды және ол әлі де байқалады.

Электр жүйелеріндегі технологиялық бұзылулардың себептерін талдау нәтижелері бойынша электр жүйелерінің элементтерін, атап айтқанда күштік трансформаторларын қорғау мен автоматтандырудың бірқатар кемшіліктерін ажыратуға болады. Сөз келесі мәселелер бойынша [4]:

1. МУРЗ қолдану кеңейген сайын қорғаныс сенімділігінің төмендеуі.

2. МУРЗ-дың үздіксіз қиындауы және бір терминалда қорғаныс функцияларының шоғырлануының артуы.

3. МУРЗ-ға қорғанысқа тән емес функцияларды жүктеп қою, мысалы, электр қондырғыларын бақылау.

4. МУРЗ -да қорғаныс әрекеттерін бақылауды жоғалту қаупін тудыратын детерминистік емес логиканы қолдану.

5. МУРЗ-да еркін бағдарламалаушы логиканы кеңейте пайдалану, қызметкерлердің қателіктері мен қорғаныстың дұрыс емес әрекеттері пайызының едәуір артуымен қатар жүреді [4].

6. Бір энергожүйеде тендерлер бойынша сатып алынатын және конструкциясымен де, бағдарламалық қамтамасыз етуімен де бір-бірінен ерекшеленетін әртүрлі өндірушілердің көптеген МУРЗ түрлерінің жинақталуына қарай қорғаныстың ақаусыздығын және жалпы пайдалануын тексерудің қиындауы. МУРЗ конструкциясына және бағдарламалық қамтамасыз етуге қойылатын бірыңғай әмбебап талаптарды ескертетін стандарттардың болмауы персоналға зияткерлік жүктемені ұлғайтады және елеулі экономикалық шығындарға әкеледі.

7. МУРЗ қолдану кеңейген сайын электрмагниттік қорғанысының және жалпы энергия жүйесінің айтарлықтай әлсіреуі.

8. Микропроцессорлық техниканы қолдану кеңейген сайын және қорғаныс жүйелерінде салыстырмалы түрде қорғалған оптоэлектрондық кабельдердің орнына арзан Ethernet және Wi-Fi желілерін пайдалану кезінде энергия жүйелерінің хакерлік шабуылдарға осалдығын арттыру.

Күштік трансформаторлары электр станциясы мен кәсіпорындардың электр желілері арасындағы байланыстырушы рөл атқарады, тұтынушыларды электр энергиясымен қамтамасыз ету сенімділігі олардың жұмысының сенімділігіне байланысты. Трансформатордың апаттық істен шығуы әрдайым айтарлықтай материалдық шығынға әкеледі, өйткені бұл жағдайда шығындар оны қалпына келтіру жұмыстарымен ғана емес, сонымен бірге, ең алдымен, тұтынушыларды электрмен жабдықтауды бұзудың салдарымен де анықталады. Бұл іркілістер уақыты, яғни тұтынушылардың жалғанымдарының тоқтап қалу уақыты салдарынан электр энергиясын жете жібермеуге әкеп соққан минуттар және мың*кВт*сағаттар.

Жоғарыда көрсетілген себептерді ғалымдардың еңбектерінде атап өтуге болады, бұл: өндіруші фирма жобасының ақауына байланысты қорғаныс пен автоматиканың шамадан тыс жұмысы; жерге қосу тізбегінің потенциалдарындағы айырмашылық нәтижесінде қосалқы станцияда қолайсыз электромагниттік жағдай пайда болды, ол өз алдына қорғаныс пен автоматика жабдықтарының жалған жұмысына әкелді; өндіруші фирмаларының микропроцессорлық қорғаныс құрылғыларының жылдам әрекеті уақыт бойынша сәйкес келмеуі.

Бүгінгі таңда газды қорғау және ағындық релесі электромеханикалық элементтік базада жұмыс істейді, қалған қорғаныс түрлері микропроцессорда. Сондықтан, кейбір жағдайларда қорғаныстың сәйкес келмеуі орын алады, бұл күштік трансформаторларының қалыпты жұмысының бұзылуына әкеледі.

Техникалық жағдайды сәйкестендірудің қолданылатын әдістері көп жағдайда трансформатордың белгілі бір түрінің жұмысын сипаттайтын мамандандырылған математикалық модельдерді қолдануды қамтиды [5].

Мұндай модельдерді басқа түрлерге тарату өте қиын. Бұл жағдайда нейрондық желілер теориясын қолдану орынды болып көрінеді, өйткені осы теорияны қолдана отырып алынған модельді алдыңғы тәжірибе негізінде жабдықтың параметрлері мен оның техникалық жағдайы арасындағы себептік байланыстарды үйретуге болады, жаңа жағдайларға алдыңғы

прецеденттерді қорытындылайды және қол жетімді ақпараттан заңдылықтарды алады.

Қорыта келгенде, электр жүйелері объектілерінің қорғаныс және автоматикасының қолданыстағы әдістері мен құрылғыларының аталған кемшіліктерін заманауи технологияны пайдалану арқылы шешуге болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Булычев А.В. Системы релейной защиты и автоматики. Направления развития обсуждали в городе на Неве // Новости ЭлектроТехники. 2011. № 3(69).
2. Шалин А.И. Микропроцессорные реле защиты: необходим анализ эффективности и надежности // Новости ЭлектроТехники. 2006. № 2(38).
3. Проблемы микропроцессорных устройств релейной защиты – <http://digital-relay-problems.tripod.com>.
4. Федосов А., Пусенков Е. Проблемы, возникающие при внедрении микропроцессорной техники в системах противоаварийной автоматики // Электрические станции. 2009. № 12.
5. Report of the Commission to Assess the Threat to the United States from Electromagnetic Pulse Attack. 2008.