

АННОТАЦИЯ

6D071800 – «Электр энергетикасы» мамандығы бойынша (PhD) философия докторы ғылыми дәрежесі ізденісіне ұсынылған Машрапов Бауыржан Ерболовичтың «Жинақы реттегіш құрылғыларының ұяшықтары мен қуатты электр қозғалтқыштарының релелік қорғауын жетілдіру» диссертациясына арналған.

Өзектілігі.

Жинақы реттегіш құрылғыларының (ЖРҚ) ұяшықтары мен электрқозғалтқыштары (ЭҚ) электр станциялары мен өнеркәсіптік өндірісте кеңінен қолданылады. Бұл элементтердың қорғауын жетілдіру бойынша қарқынды жұмыс 70-ші және 90-шы жылдары жүргізілді. Бірақ барлық мәселелер шешілмеген. Мысалы, электрлік емес параметрлерді бақылайтын доғалық тұйықталудан қорғау В.И.Нагайдың докторлық диссертациясында суреттелген немесе өзге кемшіліктерге байланысты аз таратылған. Электрлік параметрлердің өзгеруіне әсер ететін қорғаулар мүмкін емес ұстау уақытына ие (максималды ток қорғауы, логикалық қорғауы), немесе ЖРҚ ұяшықтарының жинақы шиналарының ішкі жағында ғана фаза аралық қысқа тұйықталуды өшіреді (шиналарды дифференциалды қорғау). Осыған байланысты доғалық тұйықталудан қорғауды жетілдіру өзекті.

ЭҚ қорғауға келетін болсақ, мұнда сезімталдық пен шапшаңдықты қамтамасыз ету жоспары едәуір тәуір тұр. Бірақ негізгі қорғау істен шыққанда фаза аралық қысқа тұйықталулар қоректендіруді беру кірісіндегі қорғаулармен немесе үлкен ұстау уақытына ие шамадан тыс жүктемеден өшіріледі. Нәтижесінде бұл ақаулар ЭҚ тек қана бұзылуына емес, сонымен қатар шиналар секциясынан басқа тұтынушылардың қоректенуін тоқтатады. Сол себепті ЭҚ резервті қорғауын орнату керек, бұл жөнінде А.М.Федосеев 1976 ж. оқулығында көрсетті. Сондықтан осы және басқа да белгілі қорғауларды резервті қорғаулар ретінде қолдану мәселесі және жаңа түрлерін өңдеу өзекті болып табылады.

Қазіргі кезде материалдық ресурстарды экономдауға үлкен назар аударылып отыр. Релелік қорғауда металл сыйымдылықты ток трансформаторларының орнына ток датчиктері ретінде магнитті сезімтал элементтерді (Роговский катушкасы, геркон, Холл датчигі және т.б.) қолдану арқылы экономдауға қол жеткізуге болады. Біз геркондарды тандадық, себебі олар басқалармен салыстырғанда бірқатар артықшылығы бар және оның негізінде көптеген қорғаулар өңделген. Автономды қорғаудың орнына орталықтандырылған қорғауларды қолдану да экономдауға әкеледі, өйткені станциялар мен қосалқы станцияларда жабдықтар саны азаяды, унификация және қызмет көрсету жеңілдетіледі. Сондай-ақ орталықтандырылған қорғаулар автономды түріне қарағанда көп мүмкіндіктерге ие, себебі өте көп ақпараттарды қолданып, қойылған талаптарды қанағаттандырады. Сондықтан бұл жұмыста геркон негізінде ЭҚ автономды қорғау мен қорғаудың орталықтандырылған құрылғыларына назар аударылған.

Зерттеу пәні – ЖРҚ ұяшықтарын және 6-10кВ кернеуімен ЭҚ қорғаулар.

Жұмыстың мақсаты – қойылған талаптарды қанағаттандыратын ЖРҚ ұяшықтары мен электр қозғалтқыштары қорғауларын өңдеу.

Жұмыстың нәтижесі төмендегідей:

1. Кирхгофтың бірінші заңы мен ЭҚ қысқа тұйықталу нүктесінен қоректендіру көрінісін қолдану негізінде ЖРҚ ұяшықтары мен электр қозғалтқыштарының топтарын фаза аралық қысқа тұйықталулардан қорғаудың орталықтандырылған құрылғыларының функционалдау алгоритмдері мен модельдері өңделген.

2. Нөлдік бірізділік тогы фильтрінің токтарын салыстыруға негізделген ЖРҚ ұяшықтарын доғалық тұйықталудан қорғаудың әдісі мен құрылғысы ұсынылған және патенттелген.

3. Геркон негізінде ЭҚ дифференциалды-фазалық қорғау құрылғысы ұсынылған.

4. Нөлдік кіріс жағынан және ажыратқыш жағынан ЭҚ А, В, С фазаларындағы токтардың қатынасын бақылайтын екі фазалық қысқа тұйықталудан ЭҚ-ының резервті қорғау әдісі ұсынылған және патенттелген.

Жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері: 1 пункт бойынша ЖРҚ ұяшықтарын орталық қорғауының құрылғысы, 2 және 4 пункттер бойынша әдістер мен құрылғылар, сонымен қатар жұмыс нәтижесінің 3 пункті бойынша құрылғы ұсынылған.

Ғылыми нәтижелерінің практикалық маңыздылығы: 1 пункт бойынша алгоритмдер ЖРҚ ұяшықтары мен электр қозғалтқыштарының жылдам әрекет ететін орталық қорғауларын құруға мүмкіндік береді; 2 пункт бойынша әдісі ЖРҚ ұяшықтарын автономды қорғауын (жылдам әрекет ететін және сезімталдық талаптарына сай) құруға мүмкіндік береді; ЭҚ-ының геркон негізіндегі дифференциалды-фазалық қорғауы ток трансформаторы мен электр қозғалтқышында орнатылған қорғауды қайталауға қабілетті; нөлдік кіріс жағынан және ажыратқыш жағынан А, В, С фазаларындағы токтардың қатынасын бақылайтын электр қозғалтқышының қорғауы резерв ретінде қолданылуы мүмкін. Ұсынылған әдістер мен құрылғылар Қазақстан Республикасының және Ресей Федерациясының 5 патентімен бекітілген.

Нәтижелердің дәлелдігі сауатты орындалған зерттеулермен; негізгі қолданылатын теория мен заңдардан шығатын бастапқы жіберулер дәлелдігімен; өңделген құрылғылардың модельдерін сынаумен расталған.

Диссертацияның құрылымы зерттеу логикасымен анықталады және кіріспе, үш бөлімнен, қорытынды мен қосымшадан тұрады.

Басылымдар. Зерттеулер нәтижесі 14 ғылыми еңбегінде, соның ішінде 5 – ұсынылған Комитет басылымдарында, 4 – Қазақстан Республикасының инновациялық патенті, 1 – Ресей Федерациясының патенті, 2 – Scopus мәліметтер базасына енетін халықаралық ғылыми басылымында, 2 – РИНЦ мәліметтер базасына енетін ғылыми басылымда, 4 – халықаралық конференциялар материалдарында, соның ішінде 3 басылым шетел конференциялар материалдарында жарияланған.