

6D071800 – «Электр энергетикасы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
ғылыми дәрежесін іздену диссертациясының
Дәурен Амантайұлы Құдабаевтың

АҢДАТПАСЫ

«Нөлдік бірізділік ток трансформаторларында және герконде жерге тұйықталудан қорғауды әзірлеу»

Кілтті сөздер. Релелік қорғау, жерге бір фазалық тұйықталу, нөлдік бірізділік ток трансформаторлары, токтың магниттік трансформаторлары, геркондар.

Зерттеу өзектілігі. Оқшауланған бейтараппен 3-35кВ желілерінде жерге бір фазалық тұйықталу желідегі барлық тұйықталудың үлкен бөлігін құрайды. Оның анағұрлым бөлігі электрлік машиналар мен корпус аппараттары орамдарының бір фазалық тұйықталуына әкеледі. Жерге бір фазалық тұйықталу едәуір токтың пайда болуына әкелмейді. Зақымданған фазаның жерге қатысты әлеуеті нөлге тең болады, ал зақымдалмағандардың әлеуеті фазааралыққа дейін жетеді. Бұл және машина орамдағы электрлік доға тым қысқа уақыт ішінде фазааралық тұйықталуға әкеліп соқтыруға мүмкін.

Жерге бір фазалық тұйықталудан радиалдық кәбілдік желілерді қорғау үшін дәстүрлі түрде «жер қорғауы» қолданылады. Оларда фильтр ретінде нөлдік бірізділік тогының, өлшеу органының трансформаторлары – арнайы және тым қымбат реле қоланылады.

Жерге бір фазалық тұйықталудан қорғау құнын нөлдік бірізділіктегі ток трансформаторын және өлшеу органын, мысалы герконды қиыстыру арқылы азайтуға болады. Бұл қорғау бағасын анағұрлым төмендетеді, ал қорғау жаңа пайдалы қасиеттерге ие болады.

Осыған байланысты 6-10 кВ кәбілдік желілерде жерге бір фазалық тұйықталудан қымбат емес және сезгіш қорғауды әзірлеу өзекті мәселе болып табылады.

Жұмыс мақсаты оқшауланған бейтараппен кәбілдік желілерде жерге бір фазалық тұйықталудан қымбат емес және сезгіш қорғауды әзірлеу болып табылады.

Жұмыс нәтижелері. Электрлік машинаның корпусына бір фазалық тұйықталу және пайда болатын ток кернеулерінің ұлғаю токтарын модельдеу үлгілері жетілдірілді, нөлдік бірізділік тогының кәбілдік магниттік трансформаторының құрылымы әзірленді, оның параметрлерін модельдеу әдісі және жерге бір фазалық тұйықталудан қорғау, сондай-ақ оның жарамсыздану параметрлерін таңдау әдісі ұсынылды, геркон түрінде әсер етуші элементпен нөлдік бірізділіктегі токтың айналмалы трансформаторының құрылымы жасалды, бұл трансформаторда тұрақты магнит, сондай-ақ тұрақты және ауыспалы токпен қоректенетін қосымша орамдар түрінде сезгіштікті арттыру элементімен қорғау ұсынылды.

Зерттеу нысаны оқшауланған бейтараптағы кәбілдік желілерде жерге тұйықталудан жаңа, сезгіш және арзан қорғауларды әзірлеуге және зерттеуге арналған релелік қорғау саласы болып табылады. Бұл барлық желілерде, оның ішінде жауапкершілігі аз желілерде, бұған дейін айтарлықтай қосымша қаражатсыз жалпы дабылдама жүйесі құрылған жерде де ондай қорғауды орнатуға мүмкіндік береді.

Ғылыми жаңашылдығы. Электрлік машинаның корпусына бір фазалық тұйықталу мен пайда болатын ток кернеуінің ұлғаю токтарын модельдеудің әдістері әзірленген. Нөлдік бірізділіктегі токтың магниттік кәбілдік трансформаторының параметрлерін, сондай-ақ оның базасында жерге бір фазалық тұйықталудан қорғаудың жарамсыздану шегін модельдеу әдісі ұсынылды. Герконға орналасқан әуе саңылауындағы ферромагниттік өзекпен нөлдік бірізділіктегі ток трансформаторларының, сондай-ақ өзегі тұрақты магнитпен, тұрақты және ауыспалы токпен қоректенетін қосымша ораммен

магниттенетін трансформаторда қорғауды жарамсыздайтын шекті модельдеу әдісі ұсынылды.

Практикалық құндылығы. Электрлік машинадағы бір фазалық тұйықталудың әзірленген математикалық модельдері және ток кернеуінің ұлғаюы корпусқа бір фазалық тұйықталу кезінде электрлік машиналардың орамдарында токты және ток кернеуінің ұлғаю шамаларын оңай және айтарлықтай жоғары дәлме-дәлдікпен модельдеуге мүмкіндік береді. Нөлдік бірізділіктегі кәбілдік магниттік трансформатордың электрқозғалтқыш күшін модельдеудің ұсынылған әдісі нөлдік бірізділік токтың магниттік трансформаторында кәбілдің жаңа қорғауын әзірлеуге мүмкіндік береді. Нөлдік бірізділіктегі жаңа магниттік трансформаторды қолданумен кәбілдің релелік қорғауы жасалған. Кәбілді герконмен НБТТ-де жерге бір фазалық тұйықталудан релелік қорғаудың ұсынылған жаңа тәсілі негізінде қорғау құрылғысының жаңа құрылымы әзірленген. Герконмен және тұрақты магнитпен, тұрақты токты магниттеумен, сондай-ақ ауыспалы токпен НБТТ-де жерге бір фазалық тұйықталудан кәбілдің жоғары сезгіштік қорғауы жасалған.

Жарияланымдар туралы мәліметтер. Диссертацияның негізгі ережелері 11 ғылыми еңбекте жарияланған, оның ішінде ҚР БжҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау және аттестаттау жөніндегі комитетпен ұсынылатын басылымдарда – 4, Thomson Reuters или Scopus компаниясының ақпараттық деректер базасына кіретін импакт-факторы бар басылымдарда – 3, халықаралық ғылыми-практикалық конференциялардың материалдарында - 4 және ҚР патентінде - 3.

Диссертация құрылымы және көлемі. Диссертация кіріспеден, 3 тараудан, қорытынды мен қосымшалардан тұрады. Жұмыс компьютерлік мәтіндегі 86 бетте баяндалған, 56 сурет және 1 кесте кіреді. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 58 атаудан тұрады.