

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

УДК 656+620.9
ББК 39+31
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

ISBN 978-601-337-844-2

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



ЭЛЕКТР СТАНЦИЯСЫНЫҢ ЭЛЕКТР ҚАМТАМАСЫЗДЫҒЫНЫҢ СЕНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Бекбауова Самал Булатовна

bekbauova_s@bk.ru

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 2-ші курс магистранты,
Астана қаласы, Қазақстан Республикасы

Монтаждау, іске қосу және жұмыс жобаларын әзірлеу кезінде кабельдік трассалар мен науалардың, кабель қималарының, коммутациялық және қорғаныс құрылғыларының түрлерінің сәйкес келмеуі электр станциясының өз қажеттіліктері үшін 0,4 кВ желілерде апаттарға әкеледі. Қысқа тұйықталу токтарын анықтау кезінде құрылғылар мен өткізгіштерді таңдау, сондай-ақ 1 кВ дейін және одан жоғары электр қондырғыларындағы жүк көтергіш құрылымдарға әсер етуді анықтау үшін кейбір факторларды ескеру қажет. Келесі факторлар ескеріледі:

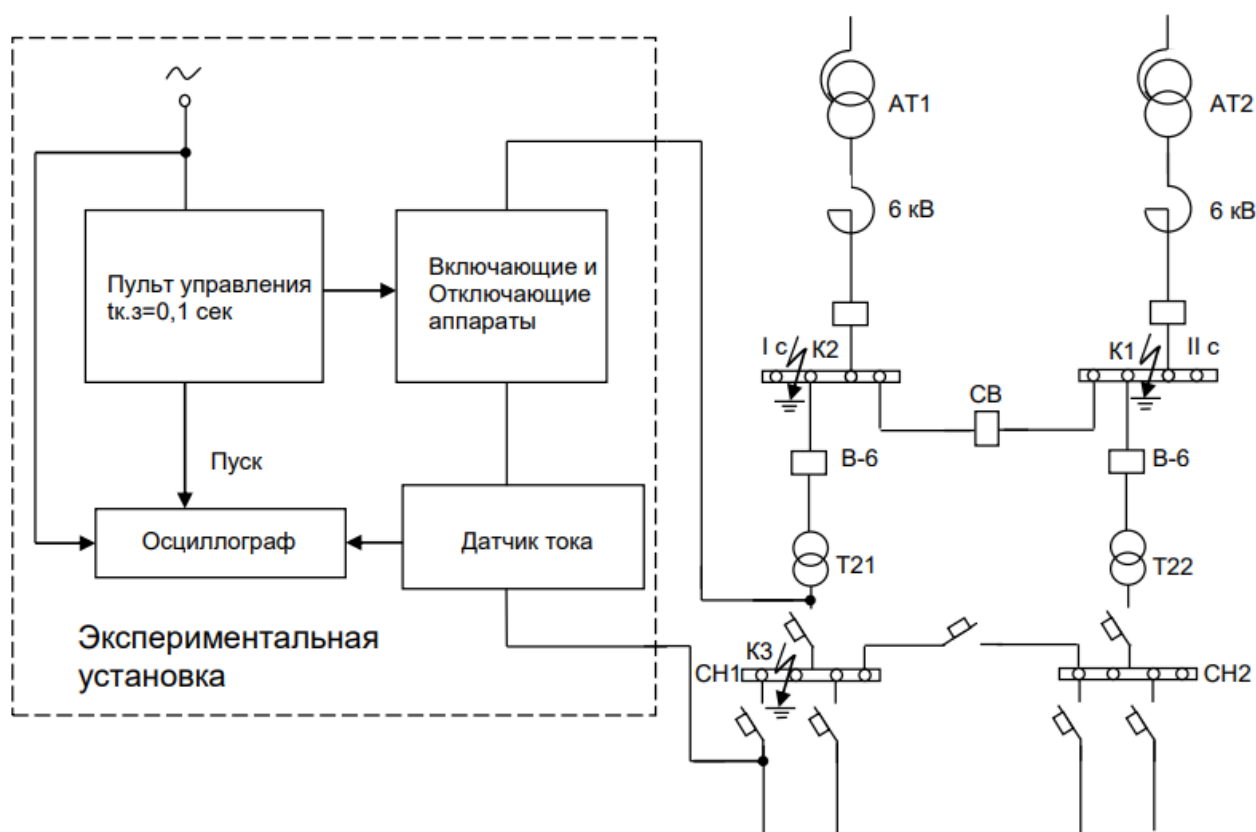
- Қарастырылып отырған қысқа тұйықталу нүктесін жабдықтауға қатысатын барлық көздер номиналды жүктемемен бір уақытта жұмыс істейді.
- Барлық синхронды машиналарда автоматты кернеу реттегіштері бар.
- Қысқа тұйықталу қысқа тұйықталу тогы ең үлкен мәнге ие болатын уақытта орын алады.
- Барлық қуат көздерінің электр қозғаушы күштері фазада.

Осы желіге қосылған синхронды компенсаторлардың, синхронды және асинхронды қозғалтқыштардың қысқа тұйықталу токтарына әсерін ескеру қажет. Асинхронды электр қозғалтқыштарының қысқа тұйықталу токтарына әсері электр қозғалтқыштарының қуаты бір бірлікке 100 кВт-қа дейін болған кезде, егер электр қозғалтқыштары қысқа тұйықталу орнынан түрлендірудің бір кезеңімен анықталса, есепке алынбайды. сондай-ақ кез келген қуатта, егер олар қысқа тұйықталу орнынан түрлендірудің екі немесе одан да көп сатыларымен анықталса немесе олардан келетін ток қысқа тұйықталу орнына негізгі қысқа тұйықталу тогы өтетін элементтер арқылы ғана кіре алса желіден және айтарлықтай кедергісі бар (сызықтар, трансформаторлар және т.б.).

Жобалау ұйымдары мен қызметтері қолданатын қысқа тұйықталу токтарын есептеу әдісі қысқа тұйықталу тогының мәніне электр доғасының шектеуші әсерін есепке алмайды, бұл 0,4 кВ желіде орнатылған қорғаныс құралдарын қысқа тұйықталуға сезімтал емес етеді. - контурлық токтар. 0,4 кВ желілерде орта есеппен 60%-ға дейін қысқа тұйықталудың қосылу элементтерінің токтарға сезімталдықты авариялық тоқтатуы, бұл қорғаныстың істен шығуына, қорғаныш құрылғыларының зақымдалуына немесе істен шығуына және кабельдердің, қосалқы экрандардың тұтануының себебі болып табылады. Бұл 0,4 кВ желісін электрмен жабдықтау бойынша жұмыс жобалары көп жылдар бұрын, қысқа тұйықталу токтарын есептеудің және 1 кВ және одан жоғары желіде қорғанысты таңдаудың басқа әдістері қолданылған кезде жүзеге асырылғанымен түсіндіріледі. Нақты жағдайларда, статистика көрсеткендей, қысқа тұйықталудың ең ықтимал түрі доғалық электрлік қысқа тұйықталу болып табылады, ал қысқа тұйықталу тогының мәні күрт төмендейді. Бұл кезде доға өрттің негізгі себебі болып табылады. Нақты қысқа тұйықталулар кездейсоқ сипатта болады, яғни ақаулық токтың мәні көптеген кездейсоқ факторларға, қысқа тұйықталудың орналасуына, қысқа тұйықталу процесінің жүру шарттарына (тұйық немесе ашық көлемде), қоршаған ауаның температурасы мен ылғалдылығы және қысқа тұйықталу процесіне әсер ететін басқа жағдайлар туралы.

Сондықтан қазіргі әдістемелік және директивалық материалдар [1 - 3] доғаның ток-шектеу әсерін ескеруді талап етеді. Осыған байланысты, жұмыс жағдайында 0,4 кВ желінің шынайы параметрлерін алу мүмкін емес, металл қысқа тұйықталу токтарының мәндерін өлшеу үшін толық ауқымды сынақтар қажет. Фазалық-нөлдік контурдың бір фазалы металл қысқа тұйықталу және екі фазалы металл қысқа тұйықталу тогын эксперименталды түрде анықтау

үшін қысқа тұйықталу тәжірибесін қауіпсіз жүзеге асыру үшін жылжымалы қондырғыны пайдалана отырып, арнайы әдістеме әзірленді, және қажетті параметрлерді жазу үшін жарық сәулелі осциллограф. Орнатудың құрылымдық схемасы күріште көрсетілген. 1. Қысқа тұйықталу тоғын тәжірибелік анықтау әдісі электр жабдығының жұмыс істеу жағдайында қысқа тұйықталу тәжірибесін, электр қондырғыларының қалыпты жұмыс істеуі үшін кедергілердің болмауын, эксперименттер кезінде өрт қауіпсіздігін және параметрлерді өлшеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. желінің кез келген нүктесіндегі қысқа тұйықталу. Толық ауқымды сынақтар кабельдердегі жасырын ақауларды анықтауға мүмкіндік береді: бұралулар, нөлдік ядроның тұтастығын бұзу және т.б. Орнату қысқа тұйықталу үшін тізбекті қосу және 0,1 секундтан кейін қысқа тұйықталуды автоматты түрде өшіру операциясын орындауға мүмкіндік береді. Қысқа тұйықталудың индуктивті кедергісі төмен болғандықтан, қысқа тұйықталу тоғы 3-4 периодтан кейін тұрақты мәнге жетеді. Бір фазалы қысқа тұйықталу қосылыстарының ток мәніне жердің күйі, яғни оның кедергісі және бейтарап сымның жерге түйіспелі қосылу күйі айтарлықтай әсер етеді. Екі фазалы металл қысқа тұйықталу және фазалық-нөлдік контурдың бір фазалы металл қысқа тұйықталу токтарын өлшеу мақсатында толық масштабты сынақтар. Тәжірибеден алынған кабельдің артындағы қысқа тұйықталу токтарының мәндері есептелген мәндерге жақын болуы керек.



Сурет 1 - Мобильді орнату схемасы

0,4 кВ желінің элементтерінің (трансформаторлар, ажыратқыштар, кабельдер) параметрлерін, оның ішінде байланыс кедергісін және кабельдер үшін X / R күйін көрсететін жаңа әдіске сәйкес жасалған есептеудің мысалы Нұсқаулықтың 2-қосымшасына сәйкес келуі керек. электр доғасының әсерін ескере отырып, электр станциялары мен қосалқы станциялардың кернеуі 1 кВ дейінгі желідегі қысқа тұйықталу токтарын есептеу. Өлшеу нәтижелері бойынша доғалық ақаулық токтарының мәндерін есептеу қысқа тұйықталу тоғының мәндеріне электр доғасының кедергісінің әсерін ескеруге мүмкіндік беретін әдістемеге сәйкес келуі керек. Шектеулі коммутациялық қуаттылық шарты бойынша құрылғыларды таңдау,

доғаның ақаулық токтарына сезімталдық және селективтілік шарты бойынша қорғаныс параметрлерін таңдау, өндірушілер шығарған құрылғылардың нақты ассортиментін ескере отырып, ұсынылған құрылғылардың тізімін жасау.

Қысқа тұйықталу кезінде кабельдердің жылу кедергісін жобалық тексеруді орындаңыз. 0,4 кВ электр станцияларының қосалқы қажеттіліктерін электрмен жабдықтау схемалары өнеркәсіптік кәсіпорындардың 0,4 кВ схемаларына қатысты сенімді болуы керек: жасырын резервтеу схемалары өнеркәсіптік кәсіпорындарда қолданылады, ал ашық резервтік схемалар электр станцияларында меншікті қажеттіліктердің блоктық бөлігінде, яғни резервтік қуат бөлек (резервтік) трансформатордан беріледі. 0,4 кВ желілерінің техникалық жағдайын талдау бойынша жүргізілген жұмыстардың нәтижелері қорғаныс қондырғылары мен кабельдерді, сондай-ақ схемалық шешімдерді дұрыс таңдауға сәйкес келуі керек. Біркелкі бөлу үшін қалқандардың бөлімдері арасындағы жүктемені талдау қажет. Таңдалған кабель учаскелерін қалыпты режимде рұқсат етілген қыздыру жағдайына және электр қозғалтқыштарын іске қосу кезінде кернеу жағдайына қарай бағалаңыз. Бұл жағдайда электр қозғалтқыштарының сәтті іске қосылуын және өздігінен іске қосылуын қамтамасыз ететін қозғалтқыш терминалдарындағы қалдық кернеуге байланысты кабельдің жеткілікті көлденең қимасын ескеру қажет. Қосылу кабельдері қысқа тұйықталу кезінде термиялық төзімді болуы керек; 0,4 кВ қалқандарда жобаға сәйкес максималды коммутациялық қуаттылық талаптарына сәйкес келетін құрылғылар орнатылуы керек.

Қорытындылар

0,4 кВ электрмен жабдықтаудың сенімділігін арттыру үшін қысқа тұйықталу токтарын есептеудің және қорғаныс құрылғыларын таңдаудың ескірген әдістерін қайта қарау қажет. Қысқа тұйықталу токтарын есептеу және сәйкесінше қорғаныс құралдарын таңдауды электр доғасының әсерін ескере отырып жобалау ұйымдары мен қызметтері жүзеге асыруы керек. Қысқа тұйықталу токтарын есептеу кезінде [2] пайдалану қажет. Әрбір электр қондырғысы үшін келесі шараларды қабылдау қажет:

- 0,4 кВ желінің электр жабдығының техникалық жағдайын талдау және 0,4 кВ желінің жекелеген тораптарын қайта құру бойынша техникалық шешімдерді әзірлеу;
- металдық екі фазалы және бір фазалы қысқа тұйықталулардың токтарын анықтау мақсатында толық масштабты сынақтарды жүргізу;
- заманауи нұсқауларды ескере отырып, қорғаныс жұмысының параметрлерін есептеуді орындау;
- қазіргі уақытта өндірушілер мен фирмалар шығаратын құрылғыларды таңдауға;
- 0,4 кВ қалқандар үшін қорғаныстардың жұмысының сенімділігіне талдау жасау;
- қысқа тұйықталу кезінде кабельдердің жылу кедергісін есептеу және кабель өнеркәсібінде өрттің алдын алу мақсатында кабельдерді ауыстыру бойынша ұсыныстар беру.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Правила устройства электроустановок. М.: Энергоатомиздат, 1985, 23 с.
2. Методические указания по расчету токов короткого замыкания в сети напряжением до 1 кВ электростанций и подстанций с учетом влияния электрической дуги. М.: ОРГРЭС, 1993, 17 с.
3. ГОСТ Р50270 - 92. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ, 45 с.