

«М.А.Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары–19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана». - 2023.- Т.1, Ч. V.- Б. 79-82.

ӘОЖ 621.31(045)

«ГЕНЕРАТОР-ТРАНСФОРМАТОР» ЖҮЙЕСІН ТАЛДАУ

*Маратов Е., 2 курс магистранты
Нұрмағанбетова Г.С., PhD, аға оқытушы
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана қ.*

Электр станциясының генератор-трансформатор блогының релелік қорғанысын құрудың негізгі міндеті оның зақымданудың кез келген түрлерінде мүмкіндігінше тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету, қорғалатын жабдықтың зақымдануы мен Елеулі бұзылуының дамуын болдырмау, сондай-ақ энергия жүйесіндегі тұрақтылықтың бұзылуын болдырмау болып табылады.

Бұл үшін релелік қорғаныс құрылғылары белгілі негізгі талаптарға сәйкес келетін қажетті қасиеттерге ие болуы керек: жылдамдық, сезімталдық, селективтілік және сенімділік.

Энергия блоктарын қорғаудың қажетті тиімділігіне қол жеткізу үшін келесі шарттарды орындау қажет:

– ішкі қысқа тұйықталудан негізгі қорғаныс блоктың кез-келген элементінің зақымдануын тез өшіруді қамтамасыз етуі керек. Бұл ретте бастапқы схеманың бірде-бір қорғалмаған (қорғау қолданылу аймағына кірмейтін) учаскесі қалмауға тиіс. Алайда, кейбір жағдайларда қорғалатын жабдықты толық қамтымайтын қорғаныстарды қолдануға мәжбүр болу керек (мысалы, айналмалы тұйықталу кезінде);

– энергоблоктың резервтік қорғанысы да оның барлық элементтерін қамтуы тиіс және тиісінше блоктың негізгі қорғанысы мен іргелес желінің қорғанысын жақын және алыс резервтеуді қамтамасыз етуі тиіс (АЭС-те жақын резервтеу жылдам әрекет ететін болуы тиіс);

– КТ-мен бірге жүрмейтін және Энергия блогының жұмысына әсер етпейтін зақымданулар, егер олардың дамуы жабдықтың айтарлықтай бұзылуына әкелуі мүмкін болса, мүмкіндігінше тез сөніп қалуы керек;

– қалыптан тыс режимдер (мысалы, шамадан тыс жүктеме, қозудың жоғалуы және т.б.), егер олар жабдыққа немесе электр жүйесіне жол берілмесе, қорғаныс арқылы автоматты түрде жойылуы керек. Қалыптан тыс режимді дереу жою талап етілмейтін жағдайларда оның пайда болуы туралы дабылға ғана жол беріледі;

– релелік қорғаныс құрылғыларының әрекеті технологиямен

байланысты болуы керек;

– релелік қорғаныс құрылғыларының әрекеті технологиялық қорғаныспен және энергия блогының автоматикасымен байланысты болуы керек.

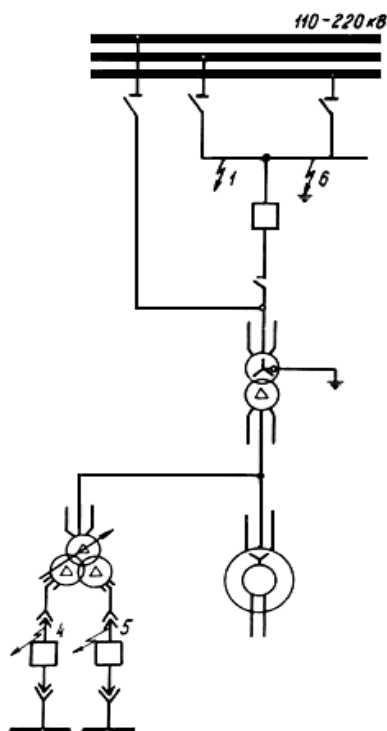
Жобалау және пайдалану кезінде міндетті релелік қорғауды орындауға қойылатын негізгі талаптар ғылыми-зерттеу әзірлемелерінің, релелік қорғау құрылғыларын өндірудің, жобалаудың және пайдаланудың көп жылдық тәжірибесі негізінде электр қондырғыларын орнату қағидаларын, техникалық пайдалану қағидаларын және басқа да директивалық материалдарды белгілейді.

Электр қондырғыларын орнату ережелеріне сәйкес генератор-трансформатор блоктарын қорғау үшін генератордың қуаты 10 Мвт-тан асатын релелік қорғаныс құрылғылары келесі зақымдану түрлерінен және қалыптан тыс режимдерден қамтамасыз етілуі керек:

- генераторлық кернеу тізбегіндегі жерге тұйықталудан;
- генератордың статор орамасындағы және оның сымдарындағы көп фазалы қысқа тұйықталулардан;
- екі параллель тармақ болған кезде генератордың статор орамасындағы айналмалы қысқа тұйықталудан;
- блокты трансформатордың орамаларындағы және оның қорытындыларындағы көп фазалы қысқа тұйықталулардан;
- блоктық трансформатор орамаларындағы қысқа тұйықталудан;
- сыртқы қысқа тұйықталудан;
- генератордың кері тізбектегі токтармен шамадан тыс жүктелуінен (генератордың қуаты 30 Мвт-тан жоғары);
- генератор мен трансформатордың симметриялы шамадан тыс жүктелуінен;
- генератор роторының қоздыру тогымен шамадан тыс жүктелуінен;
- кернеудің жоғарылауынан (қуаты 100 Мвт және одан жоғары генераторлар үшін);
- қозу орамасының бір нүктесінде жерге тұйықталудан;
- қоздыру орамасының екінші нүктесінде жерге тұйықталудан (генераторлардың қуаты 160 Мвт-тан аз болған кезде);
- қозу жоғалған кезде асинхронды режимге ауысудан;
- трансформатор бағындағы май деңгейін төмендетуден;
- блокты трансформатордың жоғары кернеулі кірістері оқшаулауының зақымдануынан (500 кВ және одан жоғары кернеуде).

Блоктың (генератордың) қажетті сипаттамаларын және релелік қорғаныс және автоматика құрылғыларын тексерудің толық көлемін алу үшін кешенді сынақтар жүргізу кезінде блоктың үш және бір фазалы сынақ қысқа тұйықталуына, номиналды токтың ұзақ ағымына жұмыс істеуі қажет және кешенді сынақтар басталғанға дейін орнатылады (егер бұл сынақтар өндірісіне кедергі келтірмесе). Блоктың бастапқы қосылыстарының ең көп

таралған схемалары үшін қысқа тұйықталу орындары 1 суретте көрсетілген [1].



1 сурет – 110 және 220 кВ жүйесіне қосылған қуаты 160-800 МВт генератор-трансформатор блогының схемасы

Сенімділік теориясында релелік қорғаныс құрылғыларының сенімділігі саласында аппаратураның істен шығуының үш тән түрі (абайсызда сақтау немесе пайдалану салдарынан болатын зақымдарды қоспағанда) ажыратылады:

- жұмыс істемеу;
- тозу немесе біртіндеп істен шығу;
- кенеттен бас тарту.

Пайдаланудың бастапқы кезеңінде пайда болатын жұмыс істемеу өндіріс технологиясының кемшіліктерінен және оларды жасау кезінде өнімнің сапасын нашар бақылаудан туындайды. Релелік қорғаныс құрылғылары үшін жұмыс істемеу себептері монтаждау және баптау кезіндегі қателер, сапасыз баптау және т.б. болуы мүмкін [2].

Үздіксіз жұмыс істейтін аппаратура үшін жұмыс істемеу Әдетте өңдеу процесінде жойылады, яғни. аппаратураның жұмыс уақытына жақын жағдайларда бірнеше сағат бойы жұмыс істеуі. Сирек жұмыс істейтін құрылғылар үшін өңдеу кезеңі ұзағырақ болуы мүмкін. Ақаулы элементтер анықталған және жойылған кезде уақыт бірлігінде жұмыс істемеу саны азаяды.

Қайталама тізбектерді, өлшеу трансформаторларын және релелік қорғау құрылғыларына жататын коммутациялық аппараттар жетектерінің элементтерін қоса алғанда, барлық релелік қорғау құрылғыларына

техникалық қызмет көрсету кезеңділігі мезгіл-мезгіл техникалық қызмет көрсетуден өтуі тиіс.

Релелік қорғаныс құрылғыларының түріне және оларды пайдалану жағдайларына байланысты әр түрлі экологиялық факторлардың әсерінен техникалық қызмет көрсету циклі үш жылдан сегіз жылға дейін белгіленеді.

Техникалық қызмет көрсету циклі деп белгілі бір ретпен белгіленген техникалық қызмет көрсету түрлері орындалатын екі жақын профилактикалық қалпына келтіру арасындағы құрылғыларды пайдалану кезеңі түсініледі.

РН-55 синхронды бақылау релесі үшін релелік қорғаныс құрылғыларына техникалық қызмет көрсету кезіндегі жұмыс көлемі келесідей [3]:

– жанасу беттерінің механикалық бөлігі мен жай-күйін реттеуді тексеру (жаңа қосылған кезде, бірінші профилактикалық бақылау кезінде және профилактикалық қалпына келтіру кезінде жүргізіледі);

– орамалардың полярлығын тексеру (жаңа қосылған кезде жүргізіледі);

– орамалардағы номиналды кернеу кезінде жұмыс нүктесінде іске қосу және қайтару бұрышын тексеру (Жаңа қосу кезінде, бірінші профилактикалық бақылау кезінде және профилактикалық қалпына келтіру кезінде жүргізіледі);

– реле орамаларына әсер ететін кернеу векторлары арасындағы бұрыштың өзгеруінің барлық диапазонында (0 - 1800) реле контактілерінің сенімділігін тексеру (жаңа қосылған кезде, бірінші профилактикалық бақылау кезінде және профилактикалық қалпына келтіру кезінде жүргізіледі).

Электромеханикалық базада релелік қорғаныс құрылғыларын пайдалану тәжірибесі бойынша толық қызмет ету мерзімі 25 жылды құрайды. Релелік қорғау құрылғыларын көрсетілген қызмет мерзімінен тыс пайдалану осы құрылғылардың аппаратурасы мен қосқыш сымдарының қанағаттанарлық жай-күйі кезінде және техникалық қызмет көрсету циклі қысқарған кезде мүмкін болады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Правила устройства электроустановок РК утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 22 февраля 2022 года № 64 О внесении изменения в приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230.
- 2 Hope Orovwode, Simeon Matthew, A. Felix Agbetuyi, U. Anthony Adoghe, Elizabeth Amuta. Development of a Starter with Protective Systems for a Three-Phase Induction Motor [Text] /Hindawi Journal of Engineering, -2021. -8 P. Article ID 3163046.
- 3 N. Ozeranskaya, R. Abeldina, G. Kurmanova, Zh. Moldumarova, L. Smunyova. Agricultural land management in the system of sustainable

rural development in the republic of kazakhstan [Text] / International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET) // -2018. Vol.9. Issue 13. - 1500-1513 P. (Scopus)
[\[https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85059564276&origin=resultlist\]](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85059564276&origin=resultlist)