

есепке алудың қазіргі заманғы электрондық құрылғыларына ауыстырылады. Жетілдірілген жабдықтар контроллерлерді пайдаланбастан тұтынылатын энергияны интернет көмегімен бақылауға және оны электр компаниясының серверіне жібереді. Бірақ ЭБЕЖ – нің маңызды ерекшелігі – жүйе желілерінде электр энергиясының коммерциялық шығындарын айиарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді [4].

Әдебиет:

1. Коммерческий учет электроэнергии www.mrsk-1.ru.
2. ТИП 308–2011. Правила приемки в эксплуатацию автоматизированных систем контроля и учета электрической энергии, установленных в жилых и общественных зданиях.
3. <https://kazenergy.kz/?p=1940>.
4. sevkazenergo.kz.

ӘОЖ 620.1.08

**«АВРОРА» ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯСЫНЫҢ ЖОҒАРЫ ВОЛЬТТЫ
АЖЫРАТҚЫШТАРЫН ДИАГНОСТИКАНЫҢ ОЗЫҚ ҚҰРАЛДАРЫН
ҚОЛДАНЫП ЗЕРТТЕУ**

Беккожина Б.К.

*(магистр, «Энергетика және радиоэлектроника» кафедрасының аға оқытушысы,
М. Қозыбаев атындағы СҚМУ, Петропавл қ., slatypov@mail.ru)*

Латыпов С.И.

*(докторанты, «Энергетика және радиоэлектроника», М. Қозыбаев атындағы СҚМУ,
кафедрасының, Петропавл қ.)*

Аушакимов А.К.

*(магистранты, «Энергетика және радиоэлектроника» кафедрасының, М. Қозыбаев
атындағы СҚМУ, Петропавл қ.)*

Андатпа

Бұл мақалада жоғары вольтты ажыратқышқа диагностика жасау кезінде қондырғының жағдайын бақылаудың заманауи құралдарын қолдануға бағытталған ғылыми – зерттеу жұмыстарының нәтижесі берілген.

Түйінді сөздер: диагностика, жоғары вольтты ажыратқыш, сигналдарды сәйкестендіріп өлшеу теориясы, ақаулар, қосалқы станция, діріл соққысы.

Аннотация

В данной статье приводится результат научно – исследовательской работы, направленной на применение современных средств контроля состояния оборудования при диагностике высоковольтного выключателя.

Ключевые слова: диагностика, высоковольтный выключатель, теория идентификационных измерений сигналов, дефекты, подстанция, виброудар.

Annotation

This article presents the result of research work aimed at applying modern means of monitoring the condition of equipment in the diagnosis of a high – voltage switch.

Key words: diagnostics, high – voltage switch, theory of identification measurements of signals, defects, substation, vibro – impact.

Кіріспе

Электр энергетикада басты өндіретін және тұтынатын тауар электр энергиясы болып табылады. Оның сапасы электр станцияның, күштік трансформаторлардың, электр беруші желінің дұрыс және үйлесімді жұмысына тікелей байланысты.

Электр энергетикалық жүйелердің әрекет ету сенімділігін арттыру үшін оның бөлек элементтерінің дұрыс және уақтылы диагностикасы қажет. Диагностика жасау кезінде жақсы, дәл нәтиже алу үшін жаңа әдістер мен технологияларды қолдану керек.

Диагностика, бұл кез келген энергетика объектілерін периодты зерттеу. Дегенмен, қондырғы ақауының дамуы апат болғанға дейін уақыт бойынша созылған. Ақаулардың даму уақыты күндер, айлар және жылдар болуы мүмкін.

Бүгінгі таңда қондырғыларға диагностика жасау кезінде мамандардың қолында көптеген өлшеуіш құралдары, анализаторлар және зертханалар бар. Шекті мәндер бойынша бақылау жағдай сапасына баға бермейді, мүмкін болатын ақаулардың даму қарқынын көрсетпейді. Мүмкін болатын ақаулардың техникалық жағдайының сапалық көрсеткіштері мен даму динамикасын тек қана диагностикалық әдістер арқылы анықтауға болады. Дегенмен, осындай құралдар бола тұра қателіктер орын алады. Ондай қателіктердің сипаты әр түрлі болады, олардың нәтижесі де әр түрлі болады.

Диагностикалық зерттеу нәтижелері төрт сапалық жағдайлар түрінде алынуы мүмкін [1]:

- ақаулар болмаған жағдайда ақаулар анықталмаған;
- ақаулар болмаған жағдайда ақаулар анықталған;
- ақаулар болған жағдайда ақаулар анықталмаған;
- ақаулар болғана жағдайда ақаулар анықталған.

Бірінші және төртінші жағдайлар диагностика жасау кезінде идеал болып табылады және анық нәтиже береді. Екінші нұсқа диагностика жасаған қондырғының жарамсыздығын, немесе өлшеу әдістерінің жетілмегендігін көрсетеді, қаражаттың негізсіз жұмсалуды мен адам еңбегін негізсіз қолдануы оның салдары болып келеді. Бірақ үшінші жағдай ең қауіпті болып саналады. Бұл жағдайд диагностика ақаулар бола тұра, олардың жоқтығын көрсетеді. Бұл жағдайда апаттардың болуы сөзсіз болады, ол экономикалық шығындар мен адамдардың құрбан болуына әкеліп соғады.

Диагностика қателіктерін болдырмау үшін электр энергетикалық компанияларда заманауи диагностикалық қондырғылар мен диагностикалық әдістер болуы тиіс.

Осы мәселені шешу үшін сигналдарды сәйкестендіріп өлшеу теориясы (ССӨТ) қолданылады [2].

Жоғары вольтті ажыратқыштар электр қондырғыларының жауапты түрлерінің бірі болып келеді. Жоғары вольтті ажыратқыштардың әрекет ету сапасы электр энергиясын қалыпты және апаттық режимдерде тарату мен берілу жүйесінің сенімділік дәрежесі мен энергоқауіпсіздігін анықтайды. Сондықтан дамып келе жатқан ақауларды уақтылы анықтай алатын жоғары вольтті ажыратқыштарды техникалық бақылау мен диагностика өзекті болып келеді. Кез келген энергообъектілердің қызмет көрсетуінде жоғары вольтті ажыратқыштардың диагностикасына аса назар аудару айқын болады. Қазіргі уақытта ажыратқыштардың әр типіне өзінің жылувизиялық бақылау әдісі әзірленген.

Зерттеу объектісі ретінде «Аврора» қосалқы станциясында орналасқан ВВБ – 500 В жоғары вольтті ажыратқыштар таңдалған. Берілген ажыратқыш ауалық бакты болып келеді, номиналды кернеуі 500 кВ (1 Сурет) .



1 Сурет ВВБ – 500 ауалық бакты ажыратқыш

Жоғары вольтті ажыратқыштарға диагностика жасау параметрлер санының көптігін және олардың құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты шығындарды қажет етеді. Ажыратқыштардың көптеген техникалық параметрлерінің ішінен олардың функционалды тағайындалуы үшін контактілі жүйенің уақыт параметрлері мен қозғалмалы бөлігінің жылдамдық сипаттамалары ерекше мағынаға ие.

Ажыратқыштардың контактілі жүйесінің жұмыс жасау сапасы ең алдымен, келесі негізгі уақыт параметрлерін анықтаумен жүзеге асады: қосылу және сөндіру уақыты, фазаларды қосудың уақыт айырмашылығы, контактілер салдырының ұзақтығы мен мінезі. Бұл параметрлер нормаланған мәндерге сәйкес келуі бойынша қолдану шарттарында қатаң бақылануы тиіс. Ажыратқыштың жұмысы оның механикалық бөліктерінің жағдайына, реттеудің, баптаудың, тозу дәрежесінің дұрыстығына, дамып келе жатқан ақаулардың бар болуына, орындау дәлдігіне және құрастырушы зауыттың жинау сапасына тәуелді болады.

Ажыратқыштың жағдайына диагностика жасау кезінде назар аударатын ең маңызды параметрлерінің бірі жетекті қосқан кездегі вибросокқының амплитудасы болып табылады [3]. Берілген параметр виброүдеткіш мөлшеріндегі діріл өзгерісінің қисығы бойынша тіркеледі. Ажыратқыштағы динамикалық процесстердің интенсивтілігін алғашқы уақыт моменттерінде сипаттайды.

Діріл өзгерісін тіркеу үшін «Камертон» (НПП «РОС») жылжымалы көп каналды синхронды анализатор қолданылды [4].

Ажыратқышты қосқан кездегі қажетті өлшеулер жүргізілді. Өлшеудің нәтижелері 1 Кестеде көрсетілген.

1 Кесте Діріл сокқыларын өлшеудің нәтижелері

Ажыратқыш жағдайының параметрлері	Діріл сокқысының амплитудасы, G
Ұзақтығы 55 мс контактілердің бірінші жанасуына дейінгі бөліктегі қосу механизмінің динамикалық параметрлері	1

Контактілердің бірінші жанасуынан +5 мс қосылу уақытына дейінгі бөліктегі тұйықталудың динамикалық параметрлері	0,8
+5 мс ден +30 мс қосылу уақытына дейінгі фиксацияның динамикалық параметрлері	1
+30 мс ден +50 мс сөну уақытына дейінгі сөнуге кеткен өлшеудің параметрлері	1

Қорытынды

Осылайша, қосалқы станцияда қалған барлық ВВБ – 500 ажыратқыштары тексерілді. Ажыратқыштардың жағдайы қалыпты болды.

Уақыттық сипаттамалар негізіндегі ССӨТ талдаудың ғылыми әдістері мен жасанды интеллект технологиясын қолдану диагностика мен бақылауды сигналдар параметрлерін танудан бөлек ақауларды сәйкестендіру жолымен өткізуге мүмкіндік береді, себебі әр ақау сигналдың жеке сипаттамаларын орындайды.

Жоғары вольтты ВВБ – 500 ажыратқыштарының жағдайын зерттеу үрдісінде берілген қондырғының жағдайы талданды. Алынған мәліметтерді талдау нәтижесінде, барлық ажыратқыштар қалыпты режимде жұмыс жасайтыны анықталды, ал ақаулардың пайда болуы мен істен шығу ықтималдығы аз екені дәлелденді.

Әдебиет:

1. Левин В.М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 116 с.
2. Кошекков К.Т., Кликушин Ю.Н. Теоретические основы идентификационных измерений и преобразований сигналов. Монография. – Саарбрюккен, Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG, 2011. – 171 с.
3. Андреев Д.А., Назарычев И.А. Анализ методов оценки коммутационного ресурса высоковольтных выключателей. – Иваново: «Вестник ИГЭУ», выпуск 2, 2008. – 107 с.
4. <http://www.ros-diagnostics.ru/pribori/85.html> – Научно-производственное предприятие «РОС». Приборы и системы вибродиагностики, мониторинга, наладки технологического оборудования. Виброанализатор «Камертон».

ӘОЖ 621.311.21

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ГИДРОЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ДАМУЫ

Беккожина Б.К.

*(магистр, энергетика және радиоэлектроника кафедрасының аға оқытушысы,
М. Қозыбаев атындағы СҚМУ, Петропавл қ., bekkozhinab@mail.ru)*

Шарибян Д.М.

(тобының студенті, М. Қозыбаев атындағы СҚМУ, Петропавл қ.)

Аңдатпа

Дәстүрлі емес энергия көзін, соның ішінде су энергиясын қолдану өзекті мәселе болып келеді. Мақалада гидро электр станцияларын салудың артықшылықтары келтірілген, Қазақстанның қазіргі уақыттағы гидроэнергетикасының жағдайына талдау берілген. Қазақстандағы шағын гидроэнергетиканың дамуын тоқтататын негізгі проблемалар анықталған және оларды шешудің мүмкін болатын жолдары көрсетілген.

Түйінді сөздер: гидроэнергетика, гидроэлектростанция, дәстүрлі емес энергия көздері, энергия үнемдеу, балама энергия көздері.