

Power transformer faults diagnosis using undestructive methods (Roger and IEC) and artificial neural network for dissolved gas analysis applied on the functional transformer in the Algerian north-eastern: a comparative study / L. Bouchaoui, K. E. Hemsas, H. Mellah, S. Benlahneche // Електротехніка і Електромеханіка = Electrical engineering & Electromechanics. - 2021. - № 4. - С. 3-11.

Вступ. У наш час старіння та несправності силових трансформаторів уважно розглядаються у галузі передачі електричної енергії. Аналіз розчиненого газу виділяється серед найбільш широко використовуваних методів, що застосовуються в контексті політики управління активами для виявлення початкових несправностей на їх попередній стадії в силових трансформаторах. Дотепер для отримання результатів аналізу розчиненого газу було використано кілька процедур. Серед цих корисних засобів зазначимо такі, як метод основних газів, коефіцієнти Роджерса, коефіцієнти МЕК, історичний підхід, менш використовуваний сьогодні коефіцієнти Дерненбурга, два типи методів п'ятикутників Дюваля, кілька варіантів методу трикутників Дюваля та логарифмічний номограф. Проблема. Дані аналізу розчиненого газу, отримані з різних об'єктів, що експлуатуються, слугували для перевірки здатності та надійності цих методів при оцінці стану працездатності силового трансформатора. Мета. Підвищення якості діагностики електричного силового трансформатора за допомогою штучних нейронних мереж, заснованих на двох звичайних методах, у випадку функціонування силового трансформатора в провінції Сетіф на північному сході Алжиру. Методологія. Розробка нетипового засобу для діагностики силових трансформаторів з використанням нейронних мереж на основі традиційних методів МЕК і Роджерса, який дозволяє раннє виявлення несправностей, підвищення надійності всієї електроенергетичної системи від передачі енергії до споживачів та покращення безперервності та якості обслуговування. Результати. Розв'язання проблеми було здійснено за допомогою нейронних мереж зворотного розповсюдження із зворотним зв'язком, реалізованих в середовищі MATLAB-Simulink. Були враховані чотири діючі силові трансформатори, що працюють в різних умовах оточуючого середовища та клімату, таких як: пустеля, волога, холод. Представлені практичні результати діагностики цих силових трансформаторів з використанням аналізу розчиненого газу. Практичне значення. Стисло наведено структуру та специфічні особливості старіння ізоляції обмоток силових трансформаторів та діагностики стану дефектів за допомогою штучної нейронної мережі. Далі були розроблені програми у MATLAB для автоматизації оцінки кожного методу. Ця стаття представляє ще один засіб для аналізу результатів, отриманих за допомогою програмного забезпечення delta X, що широко використовується електричною компанією в Алжирі.

Milykh, V. I. Порівняльний аналіз параметрів індуктора обертового магнітного поля при використанні концентричної і петльової обмоток / V. I. Milykh, M. G. Tymin // Електротехніка і Електромеханіка = Electrical engineering & Electromechanics. - 2021. - № 4. - С. 12-18.

Розглянутий трифазний індуктор обертового магнітного поля для технологічної обробки різних речовин. Виконаний аналіз переваг і недоліків петльової укороченої обмотки його статора, яка пропонується як альтернатива використовуваної концентричної діаметральної обмотки. Порівняння обмоток проводиться за допомогою детального аналізу геометричних параметрів їх лобових частин, а також електромагнітних параметрів індуктора в цілому за допомогою чисельно-польових розрахунків. Виявлено, що петльовий варіант дозволяє зменшити активний і реактивний опори лобового роз'яснення обмотки і, що найсуттєвіше, виключити несиметрію фазних обмоток, забезпечуючи підвищення однорідності магнітного поля в робочій камері індуктора.

Shevchenko, V. V. Совершенствование турбогенераторов, как техническая база обеспечения энергетической независимости Украины / V. V. Shevchenko, A. N. Minko, M. Dimov // Електротехніка і Електромеханіка = Electrical engineering & Electromechanics. - 2021. - № 4. - С. 19-30.

У статті проведено аналіз стану, проблем та перспектив розвитку сучасної електроенергетики. Визначено напрямки її розвитку з урахуванням вибору техніко-економічного сценарію розвитку, супутніх факторів і їх взаємного впливу. Метою роботи було визначення перспективних напрямків сталого розвитку національної електроенергетики щодо забезпечення енергетичної безпеки України, проведення порівняльного аналізу джерел електроенергії, підтвердження необхідності вдосконалення основних джерел – турбогенераторів. Визначено внутрішні та зовнішні загрози енергетичній безпеці України. Встановлено переваги і недоліки, світові тенденції подальшого використання сучасних джерел електроенергії - теплових (включаючи атомні) електростанцій і станцій від поновлюваних джерел енергії. Встановлено, що в зв'язку з активним ростом населення планети і зі збільшенням його енергетичної активності електроенергії від поновлюваних джерел енергії буде недостатньо, що найближчі 20-30 років основними джерелами електроенергії будуть атомні електростанції і це підтверджує необхідність проведення робіт по вдосконаленню турбогенераторів. Встановлені напрями вдосконалення конструкцій турбогенераторів і систем охолодження. Зазначено, що вдосконалення турбогенераторів вимагає одночасного підвищення ефективності і систем, що забезпечують їх роботу: систем постачання газом, водою і маслом,

системи збудження. Показана необхідність повного впровадження автоматичного контролю стану турбогенераторів, використання прийомів сучасної технічної діагностики найбільш напружених вузлів і елементів як в режимі online, так і при проведенні планових і аварійних ремонтів. Підтвердження необхідності проведення робіт по вдосконаленню вітчизняних турбогенераторів викликано появою в загальній енергосистемі України нових типів електроенергетичних джерел, які користуються активною державною підтримкою. Відзначена перспективність використання поновлюваних джерел енергії з точки зору зниження екологічних проблем, але лише для індивідуальних споживачів. Проаналізовані переваги, недоліки і проблеми використання поновлюваних джерел енергії, які найбільш прийнятні для України.

Benbouhenni, H. Lemdani *Indirect active and reactive powers control of doubly fed induction generator fed by three-level adaptive-network-based fuzzy inference system – pulse width modulation converter with a robust method based on super twisting algorithms* / H. Benbouhenni, A. Driss, S. Lemdani // *Електротехніка і Електромеханіка = Electrical engineering & Electromechanics*. - 2021. - № 4. - С. 31-38.

Мета У статті представлено мінімізацію пульсацій реактивної та активної потужності асинхронних генераторів подвійного живлення з використанням алгоритмів суперскрутки та широтно-імпульсної модуляції на основі нейро-нечітких алгоритмів. Метод. Основна роль непрямого управління активною та реактивною потужністю полягає у керуванні та регулюванні реактивної та активної потужностей асинхронних генераторів з подвійним живленням для вітроенергетичних систем з подвійним ротором змінної швидкості. Непряме керування, орієнтоване на поле, - це класична схема керування та проста структура. Широтно-імпульсна модуляція, заснована на системі нечітких висновків на основі адаптивної мережі, є новим методом модуляції; характеризується простим алгоритмом, який дає гарні гармонічні спотворення порівняно з іншими методами. Новизна. Пропонується адаптивна мережа на основі нечіткого висновку із широтно-імпульсною модуляцією. Запропонована побудова методу модуляції базується на традиційній широтно-імпульсній модуляції та системі нечітких висновків на основі адаптивних мереж для отримання надійного методу модуляції та зменшення гармонічних спотворень струму статора. У нашому дослідженні ми використовуємо асинхронний генератор з подвійним живленням потужністю 1,5 МВт, інтегрований у вітроенергетичну систему з подвійним ротором, щоб зменшити пульсації крутного моменту, струму, активної потужності та реактивної потужності. Результати. Як показано на рисунках з результатами, використання методу широтно-імпульсної модуляції на основі нечітких висновків системи адаптивних мереж покращує ефективність, особливо зменшує реактивну потужність, крутний момент, струм статора, пульсації активної потужності, та мінімізує гармонійне спотворення струму (0,08 %) порівняно з класичним керуванням.

Denisov, Y. O. *Синтез цифрового регулятора головного контуру триконтурної системи лінійного електроприводу робочого органу механізму бортової авіаційної техніки* / Y. O. Denisov, O. I. Denisov, O. O. Bursala // *Електротехніка і Електромеханіка = Electrical engineering & Electromechanics*. - 2021. - № 4. - С. 39-45.

В триконтурній системі лінійного електроприводу, робочий орган якого реалізує поступальне переміщення при виконанні команди бортового комп'ютера літального апарату, врахований вплив пульсацій широтно-імпульсного перетворювача постійної напруги на процес позиціонування. З умови кінцевої тривалості процесу позиціонування синтезовано цифровий регулятор головного контуру системи і запропонована його реалізація у вигляді рекурсивного цифрового фільтру.

Граничний вплив неідентичності ємнісних елементів високовольтного плеча на частотні характеристики подільника напруги (аналітичне дослідження) / V. O. Brzhezitsky, Y. O. Haran, A. O. Derzhuk, O. R. Protsenko, Y. O. Trotsenko, M. M. Dixit // *Електротехніка і Електромеханіка = Electrical engineering & Electromechanics*. - 2021. - № 4. - С. 46-52.

На основі раніше розвинутої теорії широкосмугових подільників напруги з паралельно-послідовним з'єднанням R-, C-елементів вперше одержані аналітичні вирази для амплітудно-частотної та фазо-частотної характеристик подільника напруги з урахуванням граничного випадку неідентичності ємнісних елементів високовольтного плеча. Визначений загальний характер залежностей частотних характеристик від значення допуску ємнісних елементів, коефіцієнта ділення подільника напруги в широкому діапазоні зміни частоти. Запропоновані спрощені апроксимуючі вирази для максимальних значень частотних характеристик та визначена їх похибка. Рекомендовано уведення в нормативну документацію широкосмугових подільників напруги відкоригованого значення коефіцієнта ділення.

An effective control algorithm for dynamic voltage restorer under symmetrical and asymmetrical grid voltage conditions / A. Boussaid, S.E.I. Chelli, A.L. Nemmour, A. Khezzar // *Електротехніка і Електромеханіка = Electrical engineering & Electromechanics*. - 2021. - № 4. - С. 53-63.

Вступ. Провал напруги, який пов'язаний із тимчасовим падінням середньоквадратичної

напруги, характеризує мережу джерел електричної енергії. Під час цих збурень відповідні споживачі (електронні прилади та інші пристрої) будуть страждати від серйозних проблем у їхній експлуатації, що спричиняють небезпечні пошкодження. Призначення. Для того, щоб послабити вплив цих збурень, контрольований динамічний відновник напруги видається дуже цікавим рішенням серед багатьох інших, які були запропоновані. Новизна запропонованої роботи полягає у представленні вдосконаленого алгоритму ефективного управління динамічним відновником напруги, коли раптово відбувається провал напруги. Методи. Запропонований алгоритм базується на миттєвому фазовому замкненому контурі з використанням багатоваріантного фільтра для синтезу унітарних сигналів, що беруть участь у обчисленні напруги компенсації стосовно прояву провалу. Практичне значення. Детальне дослідження стосовно типового провалу напруги, яке узагальнено за допомогою моделювання та експериментальних результатів, проведено, щоб показати ефективність використовуваного алгоритму для ліквідації відповідного провалу напруги.

Тяговий електропривод на основі батареї паливних елементів та бортового інерційного накопичувача енергії для мотор-вагонного поезда / V. I. Omelyanenko, Ie. S. Riabov, L. V. Overianova, H. V. Omelianenko // Електротехніка і Електромеханіка = Electrical engineering & Electromechanics. - 2021. - № 4. - С. 64-72.

В роботі розглянуто тяговий електропривод на основі паливних елементів та інерційного накопичувача енергії для мотор-вагонного рухомого складу. Запропоновано принцип керування потоками потужності у тяговому електроприводі у режимах розгону та гальмування рухомого складу. Розроблено математичну модель тягового електропривода у вигляді сукупності трьох складових: поїзда, тягового блока і батареї паливних елементів. За допомогою неї досліджено роботу запропонованого тягового електропривода при вирішенні тестової тягової задачі для рухомого складу. Встановлено, що застосування інерційного накопичувача енергії зменшує витрати водню не менш ніж на 25 %, що забезпечує збільшення пробігу рухомого складу між екіпіруванням понад 30 %.