

Коваленко А.В., магістр
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

Якість електроенергії – це основоположна сукупність властивостей електроенергії що визначають вплив на електрообладнання, прилади та пристрої й оцінюються показниками якості електроенергії.

Тому моніторинг параметрів якості електроенергії є запорукою безпеки підприємств, оскільки низька якість електричної енергії істотно впливає на техніко-економічні характеристики елементів мережі та електроприймачів.

Основними вимогами для забезпечення надійної та продуктивної роботи електронного і електротехнічного устаткування є дотримання якості електроенергії щодо часових, частотних і амплітудних параметрів кривої напруги на всіх ділянках енергосистеми.

Оцінка якості електричної енергії складається з виявлення і фіксації вимірюваних значень одного чи декількох параметрів груп показників якості, якими є: несинусоїдальність напруги, імпульсні спотворення форми напруги, швидкі відхилення тимчасових перенапруг та западин напруги, повільні коливання і збурення напруги та частоти. Також на даний момент для вирішення питань управління якістю та доцільного використання електроенергії у відповідності до [1] необхідно відслідковувати параметри якості на інтервалі часу не меншого за 24 години, а ще краще протягом всього шляху перетворення.

Тому для реєстрації спотворення, які викликають падіння напруги спотворюючи форму кривої напруги в вузлах електричної мережі використовуються різноманітні засоби.

Одним із універсальних методів для аналізу якості електричної енергії є дискретні перетворення Фур'є.

Перетворення Фур'є за [2] – це інтегральне перетворення однієї комплексозначної функції дійсної змінної на іншу. Це перетворення розкладає дану функцію на осциляторні функції. Перетворення Фур'є використовується для визначення великої кількості вищих гармонік, тобто для подання сигналу у вигляді суми гармонічних коливань, а також для отримання частотного спектру неперіодичної функції для розрахунку сигналів змінних у часі.

Однак перетворення Фур'є згідно з [3] має ряд недоліків:

- для однієї заданої частоти вимагається знання сигналу як в минулому, так і в майбутньому, що є навіть теоретично неможливим;
- відновлення сигналу після прямих і зворотних перетворень в умовах обмеження числа гармонік або спектра коливань є неможливим;
- базисною функцією при розкладанні в ряд Фур'є є гармонічне (синусоїдальне) коливання, яке математично визначено в інтервалі часу від $-\infty$ до $+\infty$ і має незмінні в часі параметри;
- чисельне інтегрування в часовій області від $-\infty$ до $+\infty$ у прямому перетворенні Фур'є і в частотній області від 0 до $+\infty$ у зворотному перетворенні Фур'є викликає великі обчислювальні труднощі;

«ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ПІДХОДИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ»

- деякі особливості сигналу, такі як піки або розриви, викликають невеликі зміни частотного образу сигналу на інтервалі частот від $-\infty$ до $+\infty$, які розповсюджуються по всій частотній осі, через що виявлення їх за спектром практично стає неможливим;
- збільшення числа гармонік, які впливають на форму сигналу є єдиним засобом для представлення швидких змін сигналів, таких як піки або перепади;
- недоступність оцінки місця розташування особливостей на часовій залежності сигналу і їх характер за складом вищих складових спектра;
- труднощі для прямого і зворотного перетворення Фур'є для нестационарних сигналів, якими є осцилограми електроенергетичних сигналів.

Однак, для мінімізації цих недоліків останнім часом більш доцільно використовувати методи обробки даних сигналів оснований на вейвлет-перетвореннях. Вейвлети – це математичні функції, які дозволяють аналізувати різні частотні компоненти даних. Вони мають усі переваги перетворень Фур'є, і водночас на відміну від них, дозволяють судити не лише о частотному спектрі сигналу, але й о тому в який момент часу з'явилась та чи інша гармоніка. Це виходить при декомпонізуванні осцилограм напруги на складові при аналізі нестационарних сигналів, які є злагодженою і детальною версією. Потім при аналізі цих складових виявляють і виділяють різні типи відхилень якості електроенергії, характеристики яких містяться в коефіцієнтах вейвлет-розкладання. Перспективами в даному дослідженні буде аналіз і використання характеристик отриманих при розкладанні осцилограм напруги нестационарних сигналів для переведення з тимчасового уявлення в частотно-часове.

Список використаної літератури:

1. Кузнєцов В.Г., Шполянський О.Г., Яремчук Н.А. Узагальнений показник якості енергії в електричних мережах і системах // Технічна електродинаміка. 2011. № 3 С. 46-52.
2. Дубровін В.І., Твердохліб Ю.В., Харченко В.В. Комп'ютерні методи інтелектуальної обробки даних. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2013. – 105 с.
3. Лежнюк П.Д., Мірошник О.О. Застосування перетворень Фур'є та вейвлет-спектограм для ідентифікації спотворень режимів роботи розподільних мереж 0,38/0,22 кВ // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2015. № 1 С. 72-79.

References

1. Kuznetsov V.G., Shpolyansky O.G., Yaremchuk N.A. A generalized index of energy quality in electrical networks and systems // Technical electrodynamics. 2011. № 3 P. 46-52.
2. Dubrovin V.I., Tverdokhlib Yu.V., Kharchenko V.V. Computer methods of intelligent data processing. - Zaporozhye: ZNTU, 2013. - 105 p.
3. Lezhniuk P.D., Mirosnik O.O. Application of Fourier transforms and wavelet spectrographs for identification of distortion distortion modes of distribution networks 0,38 / 0,22 kV // Visnyk of Vinnytsia Polytechnic Institute. 2015. №. 1 P. 72-79.