

*Стасюк О. І., доктор технічних наук, професор,
лауреат Державної премії в галузі науки і техніки
(Державний університет інфраструктури і
технологій)*

УДК 681.325

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ І МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ СИНХРОННИХ ВЕКТОРНИХ ВИМІРІВ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Аналіз останніх досліджень і публікацій в сфері інтелектуальної енергетики показав, що створення сучасних комп'ютерних систем і мереж управління електропостачанням шляхом проведення, в реальному часі, всережимного моніторингу сукупності параметрів перехідних режимів базується на використанні синхронізованих векторних вимірювань [1]. В системах керування і оптимізації електропостачання в електроенергетиці технологія розподілених синхронізованих векторних вимірювань (WAMS – Wide Area Measurement System) є новим напрямком наукових досліджень. Завдяки використанню функціонально – орієнтованих мікропроцесорних пристроїв PMU (Phasor Measurement Unit) в системі WAMS, відкривається можливість проводити синхронні виміри комплексу параметрів в різних сегментах розподіленої мережі електропостачання, а також вимірювати кути фаз напруги і струму з прив'язкою до єдиного астрономічного часу [1,2]. Розробка і впровадження подібної технології стало можливим завдяки широкому використанню системи GPS супутникової навігації, що дозволяє синхронізувати вимірювальні пристрої з точністю до сотень наносекунд. Комплекс первинних параметрів, таких як миттєві значення амплітуд і фаз відповідно напруг і струмів зареєстрованих в один момент часу в різних сегментах енергосистеми, значення швидкості зміни фазових кутів між двома вузлами електричної мережі і ряд інших параметрів дає якісно новий рівень знань про властивості енергомережі і особливості динамічних процесів, що протікають в системі, а також проводити пряме спостереження динамічних характеристик електромереж [2].

В докладі приводяться результати аналіз перспективних технологій синхронних векторних вимірювань, в системі реєстрації первинної інформації енергосистем. Показано, що ключовою проблемою оптимізації електроспоживання і створення енергозберігаючих технологій стала потреба в визначенні повної інформативності первинних багатоаспектних інформаційних даних про стан технологічних процесів і режимів які протікають в системі електропостачання. Для визначення всієї повноти інформативності даних, отриманих в результаті проведення синхронної реєстрації

перехідних, аномальних і динамічних режимів, розроблено математичні моделі, синтезовані на основі математичного апарату диференціальних перетворень, що відкривають можливість, аналітичним шляхом, обчислювати для кожного миттєвого значення перехідного процесу сукупності Т-дискрет, еквівалентних відповідним похідним і, на їх базі, визначати всю повноту інформативності недетермінованих первинних даних, що відображають аномальні режими складних енергетичних систем. Заборонено комп'ютерно – орієнтовані методи інтелектуалізації технологій синхронних векторних вимірів шляхом представлення первинної інформації у вигляді Т-спектрів і використання їх для визначення окремих гармонічних складових кожного параметру перехідного процесу енергосистеми, а також для проведення, в області диференціальних зображень, спектрального аналізу і обчислення спектральної щільності, як основи формування і накопичування нових знань, що відображають особливості функціонування електромереж.

Література

1. Stasiuk A. I. Mathematical Models of Computer Intellectualization of Technologies for Synchronous Phasor Measurements of Parameters of Electric Networks// Stasiuk A. I., Goncharova L. L. New Means Cybernetics, Informatics, Computers Engineering And Systems Analysis. Springer Science+Business Media New York 2016. Volume 52, Issue 5, pp 825 -830.
[http:// link.springer.com/article/10.1007/s10559-016-9883-5](http://link.springer.com/article/10.1007/s10559-016-9883-5).
2. Stasiuk A. I. Differential Mathematical Models to Investigate the Computer Network Architecture of an All-mode System of Control over a Distance of Railways// Stasiuk A. I., Goncharova L. L. New Means Cybernetics, Informatics, Computers Engineering And Systems Analysis. Springer Science+Business Media New York 2017. Volume 53, Issue 1, pp 157 -164.
[http:// link.springer.com/article/10.1007/s10559-016-9883-5](http://link.springer.com/article/10.1007/s10559-016-9883-5)

*Гончарова Л. Л., кандидат технічних наук,
доцент (Державний університет
інфраструктури і технологій)*

УДК 004.9

МОДЕЛІ ОЦІНКИ РІВНЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯМ ТЯГОВИХ ПІДСТАНЦІЙ

Постійний ріст інтенсивності кібератак в кіберпросторі, що призводять до великих матеріальних втрат, є логічним результатом прогресу еволюції створення і впровадження сучасних інформаційно-інтелектуальних та мережевих технологій [1]. В сфері кібернетичної безпеки поява складних кібератак,