

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2017.06.043>

УДК 621.311

ВЕКТОРНІ ВИМІРЮВАННЯ РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ МОД ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ В ОБ'ЄДНАНІЙ ЕНЕРГОСИСТЕМІ УКРАЇНИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 6, 2017 (листопад/грудень)
Сторінки	43 – 54

Автори

О.Ф. Буткевич^{1,2*}, докт.техн.наук, **Ю.В. Пилипенко¹**, канд.техн.наук, **В.В. Чижевський²**

,
канд.техн.наук,

І.О. Єлізаров

¹

¹ – Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: butkevych@ied.org.ua

² – Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут ім. І.
Сікорського”,
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

* ORCID ID : <http://orcid.org/0000-0002-6613-0911>

Досліджено випадки виникнення у 2016-2017 р.р. в Об'єднаній енергосистемі (ОЕС)

України низькочастотних коливань режимних параметрів (НЧК) та наведено результати ідентифікації мод НЧК, що свідчать про вплив схемо-режимних умов на склад та частоти домінантних мод НЧК. Під час цих досліджень використовувалися результати векторних вимірювань режимних параметрів та ансамбль спеціально відібраних методів аналізу сигналів. Визначено необхідні умови для створення системи моніторингу НЧК в ОЕС України. Бібл. 17, рис. 5, табл. 4.

Ключові слова: об'єднана енергетична система, пристрій векторних вимірювань, низькочастотні коливання, методи аналізу сигналів.

Надійшла	10.07.2017
Остаточний варіант	05.10.2017
Підписано до друку	30.10.2017

УДК 621.311

**ВЕКТОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ
НИЗКОЧАСТОТНЫХ МОД ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ В
ОБЪЕДИНЕННОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЕ УКРАИНЫ**

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 6, 2017 (ноябрь/декабрь)
Страницы	43 – 54

Авторы

А.Ф. Буткевич^{1,2}, докт.техн.наук, **Ю.В. Пилипенко**¹, канд.техн.наук, **В.В. Чижевский**², канд.техн.наук,

И.А. Елизаров

¹

¹ – Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: butkevych@ied.org.ua

² – Национальный технический университет Украины “Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского”, пр. Победы, 37, Киев-56, 03056, Украина

Исследованы случаи возникновения в 2016-2017 г.г. в Объединенной энергосистеме (ОЭС) Украины низкочастотных колебаний режимных параметров (НЧК) и приведены результаты идентификации мод НЧК, свидетельствующие о влиянии схемно-режимных условий на состав и частоты доминирующих мод НЧК. Во время этих исследований использовались результаты векторных измерений режимных параметров и ансамбль специально отобранных методов анализа сигналов. Определены необходимые условия для создания системы мониторинга НЧК в ОЭС Украины. Библ. 17, рис. 5, табл. 4.

Ключевые слова: объединенная энергетическая система, устройство векторных измерений, низкочастотные колебания, методы анализа сигналов.

Поступила	10.07.2017
Окончательный вариант	05.10.2017
Подписано в печать	30.10.2017

Література

1. *Agamalov O.N., Butkevych A.F.* The questions of an integrated excitation control system of synchronous machines construction in the interconnected power system // *Tekhnichna Elektrodynamika*. – 2015. – No 4. – Pp. 57-61. (Rus)
2. *Butkevych O.F., Chyzhevskiy V.V.* Evaluation and decrease in real time of risk of oscillatory loss of Interconnected Power System stability // *Tekhnichna Elektrodynamika*. – 2015. – No 6. – Pp. 46-52. (Ukr)
3. *Butkevych O.F., Chyzhevskiy V.V.* Some problems of integrated system construction for prevention of interconnected power system's oscillatory instability // *Power engineering: economics, technique, ecology*. – 2015. – No 3 (41). – Pp. 28-36. (Ukr)
4. Analysis of CE Inter-Area Oscillations of 19 and 24 February 2011. ENTSO-E SG SPD Report / ENTSO-E. – 21.08.2011. – 8 p. – Available at: https://www.entsoe.eu/fileadmin/user_upload/library/publications/entsoe/RG_SOC_CE/Top7_110913_CE_inter-area-oscil_feb_19th_24th_final.pdf
5. *Arango O.J., Sanchez H.M., Wilson D.H.* Low frequency oscillations in the Colombian Power System – identification and remedial actions / CIGRE Session 2010, August 22-27, Paris, France. – Paper C2-105.
6. *Despa D., Yasunori Mitani, Changsong Li, Masayuki Watanabe*, Inter-Area Power Oscillation Mode For Singapore–Malaysia Interconnected Power System Based on Phasor Measurements with Auto Spectrum Analysis / *Proceedings of the 17th Power Systems Computation Conference (PSCC) 2011*, Stockholm, Sweden, 22–26 August, 2011. – Vol. 2. – Pp. 847–852.
7. *Duan G., Sun X., T. Wu J., Yang D., Zhang Y.* Low Frequency Oscillation Monitoring and Assessment in CSS200 WAMS / *Proceedings of the Cigre 2-nd International Conference "Monitoring of Power System Dynamics Performance"*, 28–30 April 2008, Saint Petersburg, Russian Federation. – S2–5. – 8 p. – Available at: <http://www.twirpx.com/file/858201/>
8. Identification of Electromechanical Modes in Power Systems. IEEE Task Force Report. Special Publication TP462. June 2012 / IEEE Power & Energy Society. IEEE 2012. The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc. – 282 p.
9. *Lin T.-H., Soo V.-W.* Pruning Fuzzy ARTMAP Using the Minimum Description Length Principle in Learning from Clinical Databases / *Ninth IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence. Proceedings*. – 1997, November 3-8, Newport Beach, California. – Pp. 396–403.
10. *Lomei H, Sutanto D., Muttaqi K.M., and Assili M.* A new approach to reduce the non-linear characteristics of a stressed power system by using the normal form technique in the control design of the excitation system / *Industry Applications Society Annual Meeting*, 18-22 Oct. 2015, Addison, TX, USA. – Pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1109/IAS.2015.7356856>
11. *Nayfeh A.H.* Method of Normal Forms. – New York etc.: John Wiley & Sons, Inc., 1993. X11. – 218 p.
12. *Prasertwong K., Mirthulananthan N., Thakur D.* Understanding low frequency oscillation in power systems // *International Journal of Electrical Engineering Education*. – 2010. – Vol. 47. – No 3. – Pp. 248–262. DOI: <https://doi.org/>

[10.7227/IJEEE.47.3.2](#)

13. Report on the Grid Disturbances on 30th July and 31st July 2012: Submitted in Compliance to CERC Order in Petition No. 167/Suo-Motu/2012 dated 1st Aug. 2012. – 129 p. – Available at: http://www.cercind.gov.in/2012/orders/Final_Report_Grid_Disturbance.pdf

14. *Shi J.H., Li P., Wu X. C., Wu J. T., Lu C., Zhang Y., Zhao Y. K., Hu J.* Implementation of an Adaptive Continuous Real-Time Control System Based on WAMS / Proceedings of the Cigre 2-nd International Conference “Monitoring of Power System Dynamics Performance”, 28–30 April 2008, Saint Petersburg, Russian Federation. – S1–12. – 9 p.

15. *Susuki Y., Mezic I., Raak F., Hikiyara T.* Applied Koopman Operator Theory for Power Systems Technology // Nonlinear Theory and Its Applications. – 2016. – Vol. 7. – No 4. – Pp. 430-459. DOI: <https://doi.org/10.1587/nolta.7.430>

16.UCTE. Final Report – System Disturbance on 4 November 2006. – 30.01.2007. – 84 p. – Available at: https://www.entsoe.eu/fileadmin/user_upload/library/publications/ce/otherreports/Final-Report-20070130.pdf

17. *Yang J.-Zh., Liu C.-Wen, Wu W.-Giang.* A Hybrid Method for the Estimation of Power System Low-Frequency Oscillation Parameters // IEEE Trans. on Power Systems. – 2007. – Vol. 22. – No 4. – Pp. 2115–2123. DOI: <https://doi.org/10.1109/TPWRS.2007.907405>

[PDF](#)