УДК 621.314.5 **DOI:** https://doi.org/10.15407/techned2018.02.029

СЕЛЕКТИВНЕ ТА АДАПТИВНЕ ОЦІНЮВАННЯ ГАРМОНІК ДЛЯ ТРИФАЗНОГО СИЛОВОГО АКТИВНОГО ФІЛЬТРА

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 2, 2018 (березень/квітень)
Сторінки	29 – 38

Автори
С.М. Пересада[1]*, докт.техн.наук, **В.М. Михальський**[2]**, докт.техн.наук, **Ю.М. Зайченко**[1], **С. М. Ковбаса**[1]***, канд.техн.наук
[1] – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна,
e-mail: sergei.peresada@gmail.com
[2] – Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: mikhalsky@ied.org.ua
* ORCID ID : http://orcid.org/0000-0001-8948-722X
** ORCID ID : http://orcid.org/0000-0002-8251-3111
*** ORCID ID : http://orcid.org/0000-0002-2954-455X

Стаття присвячена оцінюванню гармонік струму трифазної мережі в реальному часі на основі методів теорії адаптивного керування. В роботі показано, що стандартний

спостерігач позитивної та негативної послідовностей кожної гармоніки забезпечує властивості селективності, але має обмежену швидкість оцінювання і придатний для застосування у випадку, коли необхідно оцінити набір вибіркових гармонік. Запропоновано нову структуру спостерігача з фільтрацією виміряних струмів, яка забезпечує швидке асимптотичне оцінювання гармонік та має просту процедуру налаштування. Представлено новий підхід до регулювання струмів активного фільтра на основі поєднання спостерігача гармонік та контурів регулювання струмів. Запропонований підхід дозволяє досягти асимптотичного оцінювання та асимптотичної компенсації всього спектра гармонік струму. Результати математичного моделювання та експериментальних досліджень підтверджують теоретичні висновки. Бібл. 13, рис. 7.

Ключові слова: силовий активний фільтр, гармоніки струму, оцінювання.

Надійшла 14.11.2017
Остаточний варіант 28.11.2017
Підписано до друку 01.03.2018

УДК 621.314.5

СЕЛЕКТИВНОЕ И АДАПТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ГАРМОНИК ДЛЯ ТРЕХФАЗНОГО СИЛОВОГО АКТИВНОГО ФИЛЬТРА

Журнал Технічна електродинаміка
Издатель Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN 1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск № 2, 2018 (март/апрель)
Страницы 29 – 38

Авторы
С.М. Пересада[1], докт.техн.наук, **В.М. Михальский**[2], докт.техн.наук, **Ю.М. Зайченко**[1], **С.М. Ковбаса**
[1]
, канд.техн.наук
[1] – Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»,
пр. Победы, 37, Киев, 03056, Украина,
e-mail: sergei.peresada@gmail.com
[2] – Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: mikhalsky@ied.org.ua

Статья посвящена оценке гармоник тока трехфазной сети в реальном времени на основе методов теории адаптивного управления. В работе показано, что стандартный наблюдатель положительной и отрицательной последовательностей каждой гармоники обеспечивает свойства селективности, но имеет ограниченную скорость сходимости и пригоден для применения в случае, когда необходимо оценить набор выборочных гармоник. Предложена новая структура наблюдателя с фильтрацией измеренных токов, которая обеспечивает быстрое асимптотическое оценивание гармоник и имеет простую процедуру настройки. Также представлен новый подход к регулированию токов активного фильтра на основе сочетания наблюдателя гармоник и контуров регулирования токов. Такой подход позволяет достичь асимптотического оценивания и асимптотической компенсации всего спектра гармоник. Результаты математического моделирования и экспериментальных исследований подтверждают теоретические выводы. Библ. 13, рис. 7.

Ключевые слова: силовой активный фильтр, гармоники тока, оценка.

Поступила 14.11.2017

Окончательный вариант 28.11.2017
Подписано в печать 01.03.2018

Література

1. CSN EN 50160 ed.3. Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution system: a Power Quality Standard. [Dated 31 August 2010]. London, UK: European standard, 2010. 38 p.
2. Akagi H., Watanabe E.H., Aredes M. Instantaneous Power Theory and Applications to Power Conditioning. Wiley-IEEE Press, 2017. 472 p. DOI: http://dx.doi.org/10.1002/9781119307181
3. Artemenko M.Yu., Batrak, L.M., Mykhalskyi V.M., Polishchuk S.Y. Energy performance optimization of the three phase four wire power supply system with a parallel active filter in the unbalanced sinusoidal mode. *Tekhnichna Elektrodynamika*. 2015. No 2. Pp. 30–37. (Ukr)
4. Fortescue L. Method of Symmetrical Co-Ordinates Applied to the Solution of Polyphase Networks. *Transactions of the American Institute of Electrical Engineers*. 1918. Vol. XXXVII. No 2. Pp. 1027–1140. DOI: http://dx.doi.org/10.1109/T-AIEE.1918.4765570
5. Liu H., Hu H., Chen H., Zhang L., Xing Y. Fast and Flexible Selective Harmonic Extraction Methods Based on the Generalized Discrete Fourier Transform. *IEEE Transactions on Power Electronics* . 2017. Vol. PP. No 99. DOI: http://dx.doi.org/10.1109/TPEL.2017.2703138
6. Luenberger D.G. Observing the State of a Linear System. *IEEE Transactions on Military Electronics* . 1964. Vol. 8. No 2. Pp. 74–80. DOI: http://dx.doi.org/10.1109/TME.1964.4323124
7. Marino R., Tomei P. Nonlinear Control Design: Geometric, Adaptive and Robust. New Jersey, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995. 390 p.
8. Mattavelli P. A closed-loop selective harmonic compensation for active filters. *IEEE Transactions on Industry Applications* . 2001. Vol. 37. No 1. Pp. 81–89. DOI: http://dx.doi.org/10.1109/28.903130
9. Peresada S.M., Kovbasa S.M., Zaichenko Y.M., Duchenko A.Y. Three-phase current

harmonic stuff estimator for shunt active power filters. *Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu* . 2016. No 2. Pp. 57–62. (Ukr)
10. Polishchuk S.Y., Artemenko M.Yu., Mykhalskyi V.M. Analytical construction of coordinate systems in theory of instantaneous power of three-phase circuits to control the active filtering devices. *Tekhnichna Elektrodynamika*. 2013. No 2. Pp. 25–35. (Ukr)
11. Singh B., Al-Haddad K., Chandra A. A review of active filters for power quality improvement. *IEEE Transactions on Industrial Electronic*s. 1999. No 5 (46). Pp. 960–971. DOI: http://dx.doi.org/10.1109/41.793345
12. Ronchi F., Tilli A. Three-phase positive and negative sequences estimator to generate current reference for selective active filters. Proceedings of the 10th IEEE *Mediterranean Conference on Contr ol and Automation*
(MED '02). Lisbon, Portugal. 2002.
13. Tilli A., Ronchi F., Tonielli A. Shunt active filters: selective compensation of current harmonics via state observer. IEEE 2002 28th Annual Conference of the *Industrial Electronics Society* . IECON 02.
Sevilla, Spain. 2002. Vol. 2. Pp. 874–879.
Normal 0 false false false MicrosoftInternetExplorer4 https://doi.org/10.1109/IECON.2002.1185387

PDF