

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2020.03.030>

УДК 621.314

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СТРАТЕГІЇ СИЛОВОЇ АКТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ, ЩО БАЗУЮТЬСЯ НА ОПТИМАЛЬНИХ ДЕКОМПОЗИЦІЯХ СТРУМІВ НАВАНТАЖЕННЯ ТА ВІДПОВІДНИХ ПОТУЖНОСТЕЙ ВТРАТ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 3, 2020 (травень/червень)
Сторінки	30 – 35

Автори

М.Ю. Артеменко^{1*}, докт. техн. наук, **Ю.В. Кутафін**^{1**}, **В.М. Михальський**^{2***}, докт. техн. наук,

.Й. Поліщук

²

^{****}, канд. техн. наук,

В.В. Чопик

²

^{*****}, канд. техн. наук,

І.А. Шаповал

²

^{*****}, докт. техн. наук

¹- НТУ України «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»,
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна

²- Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: mikhalsky@ied.org.ua

* ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0001-9341-9238>

** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-8156-1277>

*** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-8251-3111>

**** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-6978-2747>

С

***** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-5046-5223>

***** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-9107-5061>

Обґрунтовано оптимальні декомпозиції струмів навантаження та відповідних миттєвих та інтегральних потужностей втрат багатofазних систем електроживлення, що базуються на формулах визначення активного струму з урахуванням співвідношення резистивних параметрів в лінії передачі. Визначено мінімальні значення миттєвих та інтегральних потужностей втрат, що супроводжують передачу енергії з заданою величиною активної потужності. На основі оптимальних декомпозицій струмів навантаження побудовано чотири стратегії керування паралельним активним фільтром, що забезпечують екстремальні значення одного з параметрів якості. Бібл. 13.

Ключові слова: паралельний активний фільтр, активний струм, потужність втрат, коефіцієнт потужності.

Надійшла 28.02.2020

Підписано до друку 05.05.2020

УДК 621.314

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ СИЛОВОЙ АКТИВНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ, ОСНОВАННЫЕ НА ОПТИМАЛЬНЫХ ДЕКОМПОЗИЦИЯХ ТОКОВ НАГРУЗКИ И СООТВЕТСТВУЮЩИХ МОЩНОСТЯХ ПОТЕРЬ

Журнал
Издатель

Технічна електродинаміка
Институт электродинамики Национальной академии наук Украины

ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 3, 2020 (май/июнь)
Страницы	30 – 35

Авторы

М.Ю. Артеменко¹, докт.техн.наук, **Ю.В. Кутафин**¹, **В.М. Михальский**², докт.техн.наук,
С.И. Полищук²

, канд.техн.наук,

В.В. Чопик²

, канд.техн.наук,

И.А. Шаповал²

, докт. техн. наук

¹- Национальный технический университет Украины «КПИ им. И. Сикорского»,
пр. Победы, 37, Киев, 03056, Украина

²- Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: mikhalsky@ied.org.ua

Обоснованы оптимальные декомпозиции векторов токов нагрузки и соответствующих мгновенных и интегральных мощностей потерь многофазных систем электропитания, основанные на формулах определения активного тока с учетом соотношения резистивных параметров в линии передачи. Определены минимальные значения мгновенных и интегральных мощностей потерь, сопровождающих передачу энергии с заданной величиной активной мощности. На основе оптимальных декомпозиций векторов токов нагрузки построено четыре стратегии управления параллельным активным фильтром, обеспечивающих экстремальные значения одного из параметров качества. Би бл. 13.

Ключевые слова: параллельный активный фильтр, активный ток, мощность потерь, коэффициент мощности.

Поступила 28.02.2020
Подписано в печать 05.05.2020

Роботу виконано за бюджетною темою: "Розробка та дослідження ефективних засобів і методів керування напівпровідниковими перетворювачами та електромеханічними системами для забезпечення електромагнітної сумісності джерел електроенергії та споживачів" ("Модулятор-2") №ДР 0115U002581 (2016-2020 рр.).

Література

1. Fryze S. Moc czynna, bierna i pozorna układu 3-fazowego o odkształconych przebiegach napięć fazowych i prądów przewodowych. Wybrane zagadnienia teoretycznych podstaw elektrotechniki. Warszawa-Wrocław: PWN. 1966. Pp. 250-256.
2. Akagi H., Watanabe E.H., Aredes M. Instantaneous power theory and applications to power conditioning. Piscataway: Wiley –IEEE Press, 2017. 472 p. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119307181>
3. Czarnecki L.S. Currents' Physical Components (CPC) concept: a fundamental of Power Theory. *Przegląd Elektrotechniczny*. 2008. Vol. 84. No 6. Pp. 28-37.
4. Garcesa A., Molinas M., Rodriguez P. A generalized compensation theory for active filters based on mathematical optimization in ABC frame. *Electric Power Systems Research*. 2012. Vol. 90. Pp. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2012.03.011>
5. Herrera R. S., Salmerón P., Vázquez J. R., Litrán S. P., Pérez A. Generalized instantaneous reactive power theory in poly-phase power systems. Proceedings of *13th European Conference on Power Electronics and Application* (EPE'2009). Spain, Barselona, September 8-10, 2009. Pp. 1-10.
6. Kim H., Akagi H. The instantaneous power theory on the rotating p-q-r reference frames. *IEE E International Conference on Power Electronics and Drive Systems* (PEDS'99). Hong Kong. July, 1999. Pp. 422-427. DOI: <https://doi.org/10.1109/PEDS.1999.794600>
7. Montano J.C., Salmeron P., Thomas J.P. Analysis of power losses for instantaneous compensation of three-phase four-wire systems. *IEEE Transaction on Power Electronscs*. 2005. Vol. 20. No 4. Pp. 901-907. DOI: <https://doi.org/10.1109/TPEL.2005.850956>
8. Peng F.Z., Lai J.S. Generalized instantaneous reactive power theory of three-phase power

- systems. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*. 1996. Vol. 45. No 1. Pp. 293-297. DOI: <https://doi.org/10.1109/19.481350>
9. Тугай Д.В., Жемеров Г.Г., Корнелюк С.І., Шкурпела О.О. Новий спосіб керування паралельним силовим активним фільтром на основі модифікованої P-Q-R теорії потужності. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Електричні машини та електромеханічне перетворення енергії. 2019. № 20 (1345). С. 173-181. DOI: <https://doi.org/10.20998/2409-9295.2019.20.22>
10. Артеменко М.Ю., Михальський В.М., Поліщук С.Й. Визначення повної потужності трифазних систем електроживлення як теоретична основа для побудови енергоефективних засобів паралельної активної фільтрації. *Технічна електродинаміка*. 2017. № 2. С. 25-34. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2017.02.025>
11. Artemenko M., Batrak L. and Polishchuk S. New definition formulas for apparent power and active current of three-phase power system. *Przegląd Elektrotechniczny*. 2019. No 8. Pp. 81-85. DOI: <https://doi.org/10.15199/48.2019.08.20>
12. Artemenko M.Yu., Batrak L.M., Polishchuk S.Y., Mykhalskyi V.M., Shapoval I.A. The Effect of Load Power Factor on the Efficiency of Three-Phase Four-Wire Power System with Shunt Active Filter. *Proceedings of IEEE 36th International Conference on Electronics and Nanotechnology* (ELNANO 2016). Ukraine, Kyiv, April 19-21, 2016. Pp. 277-282. DOI: <https://doi.org/10.1109/ELNANO.2016.7493067>
13. Артеменко М.Ю., Кутафін Ю.В., Михальський В.М., Поліщук С.Й., Чопик В.В., Шаповал І.А. Теорія миттєвої потужності багатофазних систем електроживлення з урахуванням резистивних параметрів лінії передачі. *Технічна електродинаміка*. 2019. № 4. С. 12-22. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2019.04.012>

[PDF](#)



[Цей матеріал є безкоштовним і розповсюджений за ліцензією Creative Commons Із Зазначенням Авторства —](#)