

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2020.04.029>

УДК 621.314.58

ФОРМУВАННЯ КОМПЕНСАЦІЙНОГО СТРУМУ ТРИФАЗНОГО ПАРАЛЕЛЬНОГО АКТИВНОГО ФІЛЬТРА ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНОТЕМПОВИХ КОВЗНИХ РЕЖИМІВ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 4, 2020 (липень/серпень)
Сторінки	29 – 34

Автори**Т.В. Мисак***, канд.техн.наук., **В.М. Михальський****, чл.-кор. НАН України

Інститут електродинаміки НАН України,

пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,

e-mail: taras@igbt.com.ua

* ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-3140-971X>** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-8251-3111>

Досліджується керування трифазним паралельним активним фільтром, який приєднано до мережі з наявним нелінійним навантаженням. Фільтр складається з напівпровідникового інвертора напруги на повністю керованих ключах, ємнісного накопичувача та одноланкового RL-фільтра. Проведено декомпозицію об'єкта дослідження за темпами рухів динамічної системи. Двовимірну поверхню ковзання є лінійною комбінацією компонентів двовимірних векторів похибки струму RL-фільтра та двовимірної змінної, яку отримано шляхом введення в систему ковзного режиму другого порядку, у разі виникнення якого ця змінна стає еквівалентом першої похідної похибки струму. Задля стабілізації постійної напруги накопичувача використано модифікований алгоритм подвійного скручування. Побудовано імітаційну модель щодо підтвердження теоретичних припущень та проаналізовано результати цифрового моделювання. Проведено порівняння запропонованої стратегії з традиційним ПІ-регулюванням за

критеріями тривалості перехідного процесу та коефіцієнтом гармонійних спотворень у струмі, який споживається з мережі. Бібл. 10, рис. 4.

Ключові слова: паралельний активний фільтр, ковзний режим, поверхня ковзання, компенсаційний струм, декомпозиція рухів.

Надійшла	28.02.2020
Остаточний варіант	17.04.2020
Підписано до друку	26.06.2020

УДК 621.314.58

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕНСАЦИОННОГО ТОКА ТРЕХФАЗНОГО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО АКТИВНОГО ФИЛЬТРА С ПОМОЩЬЮ РАЗНОТЕМПОВЫХ СКОЛЬЗЯЩИХ РЕЖИМОВ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 4, 2020 (июль/август)
Страницы	29 – 34

Авторы

Т.В. Мысак, канд. техн. наук, **В.М. Михальський**, чл.-кор. НАН Украины,
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Перемоги, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: taras@igbt.com.ua

Исследуется управление трехфазным параллельным активным фильтром, присоединенным к сети, в которой имеется нелинейная нагрузка. Фильтр состоит из полупроводникового инвертора напряжения, емкостного накопителя и однозвенного RL-фильтра. Проведена декомпозиция объекта исследования по темпам движений динамической системы. Двумерная поверхность скольжения является линейной комбинацией компонентов двумерных векторов погрешности тока RL-фильтра и двумерной переменной, полученной путем введения в систему скользящего режима второго порядка, при возникновении которого эта переменная становится эквивалентом первой производной погрешности тока. Для стабилизации постоянного напряжения накопителя использован модифицированный алгоритм двойного скручивания. Для подтверждения теоретических предположений построена имитационная модель и проанализированы результаты цифрового моделирования. Проведено сравнение предложенной стратегии с традиционным ПИ-регулированием по критериям продолжительности переходного процесса и коэффициента гармонических искажений в токе, который потребляется из сети. Библ. 10, рис. 4.

Ключевые слова: параллельный активный фильтр, скользящий режим, поверхность скольжения, компенса-ционный ток, декомпозиция движений.

Поступила	28.02.2020
Окончательный вариант	17.04.2020
Подписано в печать	26.06.2020

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» № 0115U002581 (КПКВ – 6541030).

Література

1. Singh B., Chandra A., Al-Haddad K. Power Quality Problems and Mitigation Techniques. John Wiley, 2015. 582 p. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118922064>.
2. Михальський В.М. Засоби підвищення якості електроенергії на вході та виході перетворювачів частоти та напруги з широтно-імпульсною модуляцією. К.: Інститут електродинаміки НАН України, 2013. 340 с.
3. Luis Morán, Juan Dixon, Miguel Torres. Active Power Filters. Butterworth-Heinemann, 2018. Pp. 1341-1379. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811407-0.00046-5>.
4. Akagi H. Modern active filters and traditional passive filters. *Bulletin of the polish academy of sciences technical sciences*. 2006. Vol. 54. No 3. Pp. 255-269. URL: [http://bluebox.ippt.pan.pl/~bulletin/\(54-3\)255.pdf](http://bluebox.ippt.pan.pl/~bulletin/(54-3)255.pdf).
5. Дракунов С.В., Изосимов Д.Б., Лукьянов А.Г., Уткин В.А., Уткин В.И. Принцип блочного управления. *Автоматика и телемеханика*. 1990. № 5. С. 38-47.
6. Shtessel Y., Taleb M., Plestan F. A novel adaptive-gain supertwisting sliding mode controller: Methodology and application. *Automatica*, 2012. Vol.48. Pp.759-769. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.automatica.2012.02.024>.
7. Kamal S., Chalanga A., Moreno J., Fridman L., Bandyopadhyay B. Higher Order Super-Twisting Algorithm. Proc. *13th International Workshop on Variable Structure Systems (VSS)*, Nantes, 2014. Pp. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1109/VSS.2014.6881129>.
8. Емельянов С.В., Коровин С.К., Левантовский Л.В. Новый класс алгоритмов скольжения второго порядка. *Математическое моделирование*. 1990. Т. 2. № 3. С. 89-100.
9. Денисенко К.І., Кутрань І.С., Лесик В.О., Мисак Т.В. Збільшення швидкодії контуру слідкування за напругою накопичувального конденсатора трифазного паралельного активного фільтра. *Праці Ін-ту електродинаміки НАН України*. 2020. №55. С. 22-30. DOI: <https://doi.org/10.15407/publishing2020.55.022>.
10. Bandyopadhyay B., Sivaramakrishnan Janardhanan, Spurgeon S.K. Advances in sliding mode control: concept, theory and implementation, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-36986-5>.

[PDF](#)



Цей твір ліцензовано на умовах [Ліцензії Creative Commons Із Зазначенням Авторства — Некомерційна — Без Похідних 4.0 Міжнародна](#).