DOI: https://doi.org/10.15407/techned2019.03.037

УДК 621.314.26

УДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРИ КОНТУРА РЕГУЛЮВАННЯ СТРУМУ З ВИКОРИСТАННЯМ ШІМ ДЛЯ МЕРЕЖЕВОГО ІНВЕРТОРА КОМБІНОВАНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 3, 2019 (травень/червень)
Сторінки	37 – 45

Автор
О.О. Шавьолкін, докт.техн.наук
Київський національний університет технологій та дизайну,
вул. Немировича-Данченко, 2, Київ, 01011, Україна,
e-mail: shavolkin@gmail.com

На основі аналізу принципу формування струму однофазного мостового мережевого інвертора комбінованої системи електроживлення з суміщенням функції активного фільтра визначено можливості удосконалення структури контура регулювання вихідного струму з ШІМ шляхом зменшення похибки при формуванні вихідного струму для поліпшення гармонійного складу струму мережі за наявності нелінійного навантаження. Отримано залежності для амплітуди пульсацій струму і похибки відпрацювання задання за основною гармонікою відповідно до напруги на вході інвертора, частоти модуляції та індуктивності реактора. Встановлено, що похибка за гармонійного характера зміни похідної задання струму постійна і визначається першою гармонікою напруги мережі. Обґрунтовано необхідність статичної компенсації похибки за основною гармонікою струму і динамічну компенсацію спотворення форми струму у разі нелінійного навантаження. Удосконалено структуру системи керування шляхом введення компенсуючих ланок. Наведено результати моделювання системи «мережа–інвертор–навантаження». Бібл. 11,

рис. 6.

Ключові слова: комбінована система електроживлення, однофазний мостовий мережевий інвертор, ШІМ, контур регулювання струму, компенсація похибки струму, коефіцієнт гармонік, моделювання.

Надійшла 16.12.2018
Остаточний варіант 13.03.2019
Підписано до друку 05.04.2019

УДК 621.314.26

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КОНТУРА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШИМ ДЛЯ СЕТЕВОГО ИНВЕРТОРА КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 3, 2019 (май/июнь)
Страницы	37 – 45

Автор

А.А. Шавёлкин, докт.техн.наук
Киевский национальный университет технологий и дизайна,
ул. Немировича-Данченко, 2, Киев, 01011, Украина,
e-mail: shavolkin@gmail.com

На основе анализа принципа формирования тока однофазного мостового сетевого инвертора комбинированной системы электроснабжения с совмещением функции активного фильтра определены возможности совершенствования структуры контура регулирования выходного тока с ШИМ путем уменьшения погрешности при формировании выходного тока для улучшения гармонического состава тока сети при наличии нелинейной нагрузки. Получены зависимости для амплитуды пульсаций тока и погрешности отработки задания по основной гармонике в соответствии с напряжением на входе инвертора, частотой модуляции и индуктивностью реактора. Установлено, что при гармоническом характере изменения производной задания погрешность тока постоянная и определяется первой гармоникой напряжения сети. Обоснована необходимость статической компенсации погрешности по основной гармонике тока и динамической компенсации искажения формы тока при нелинейной нагрузке. Усовершенствована структура системы управления с введением компенсирующих звеньев. Приведены результаты моделирования системы «сеть–инвертор–нагрузка». Библ. 11, рис. 6.

Ключевые слова: комбинированная система электроснабжения, однофазный мостовой сетевой инвертор, ШИМ, контур регулирования тока, компенсация погрешности тока, коэффициент гармоник, моделирование.

Поступила 16.12.2018
Окончательный вариант 13.03.2019
Подписано в печать 05.04.2019

Література

1. Zheng Zeng, Huan Yang, Rongxiang Zhao, Chong Cheng. Topologies and control strategies of multi-functional grid-connected inverters for power quality enhancement: A comprehensive review. *Renewable and Susta-inable Energy Reviews* 24 (2013). Pp. 223–270. http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.03.033
.

2. Joaquin Vaquero, Nimrod Vazquez, Ivan Soriano, Jeziel Vazquez. Grid-Connected Photovoltaic System with Active Power Filtering Functionality. Hindawi Publishing Corporation *International Journal of Photoenergy*
. Vol. 2018. Article ID 2140797. 9 p.
https://doi.org/10.1155/2018/2140797

3. S.A.O. da Silva, L.P. Sampaio, and L.B.G. Campanhol. Single-phase grid-tied photovoltaic system with boost converter and active filtering. 2014 *IEEE 23rd International Symposium on Industrial Electronics* (ISIE). Istanbul, Turkey, June 2014. Pp. 2502–2507. DOI:
https://doi.org/10.1109/ISIE.2014.6865013

4. Denizar C. Martins, Kleber C.A. de Souza. A Single-Phase Grid-Connected PV System With Active Power Filter. *International journal of circuits, systems and signal processing*. 2008. Issue 1. Vol. 2. Pp. 50-55.

5. Vigneysh T., Kumarappan N. Grid interconnection of renewable energy sources using multifunctional grid-interactive converters: A fuzzy logic based approach. *Electric Power Systems Research*
151. 2017. Pp. 359–368.
http://dx. doi.org/10.1016/j.epsr.2017.06.010
.

6. Huifeng Mao, Xu Yang, Zenglu Chen, Zhaoan Wang. A Hysteresis Current Controller for Single-Phase Three-Level Voltage Source Inverters. *IEEE transactions on power electronics*. 2012. Vol. 27. No 7. Pp. 3330-3339. DOI:
https://doi.org/10.1109/TPEL.2011.2181419
.

7. Shavelkin A., Shvedchykova I. Multifunctional converter for single-phase combined power supply systems for local objects with a photovoltaic solar battery. *Tekhnichna Elektrodynamika*. 2018. No 5. Pp. 92–95. DOI:
https://doi.org/10.15407/techned2018.05.092
.

8. Shavelkin A.A. Structures of single-phase converter units for combined power supply systems with photovoltaic solar batteries. *Tekhnichna Elektrodynamika*. 2018. No 2. Pp. 39–46

(Rus). DOI: https://doi.org/10.15407//techned2018.02.039
.
9. IEEE Std 519-1992 Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems. http://www.ieee.org .
10. 1547-2018. IEEE Standard for Interconnection and Interoperability of Distributed Energy Resources with Associated Electric Power Systems Interfaces. Date of Publication: 6 April 2018. DOI: https://doi.org/ 10.1109/IEEESTD.2018.8332112 .

11. Brochure. ABB solar inverters. www.abb.com/solarinverters .

PDF