

УДК 621.314

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2017.01.035>

ПОЛІПШЕННЯ ФОРМИ ВХІДНИХ СТРУМІВ МАТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ В УМОВАХ НЕСИМЕТРИЧНОЇ СИСТЕМИ НАПРУГ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ ТА НЕСИМЕТРИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 1, 2017 (січень/лютий)
Сторінки	35 – 43

Автори

В.М. Михальський, докт.техн.наук, **В.М. Соколов**, канд.техн.наук, **В.В. Чопик**, канд.техн.наук,

І.А. Шаповал

, канд.техн.наук

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

Запропоновано і досліджено спосіб керування матричним перетворювачем (МП), який базується на загальному алгоритмі регулювання вхідної реактивної потужності і спрямований на поліпшення якості вхідних струмів в умовах несиметричного навантаження та несиметричної системи напруг мережі живлення. З цією метою розглянуто процес формування просторового вектора вхідного струму МП як результат

складання двох незалежних способів динамічної модуляції його реактивної складової. Перший з них засновано на визначенні співвідношення вихідного і вхідного струмів при симетричному навантаженні та несиметричній мережі живлення з урахуванням симетричної складової зворотної послідовності вхідної напруги, а другий – при несиметричному навантаженні з урахуванням реактивної частки симетричної складової зворотної послідовності вихідного струму. Визначено робочі границі, в яких запропоновані способи модуляції повністю реалізуються. Дієвість запропонованого підходу підтверджено результатами моделювання вхідних струмів МП з урахуванням реальних умов комутацій і дискретного формування цих струмів. Бібл. 13, рис. 5.

Ключові слова: матричний перетворювач, вхідний струм, миттєва потужність, несиметрія навантаження.

Надійшла	22.11.2016
Остаточний варіант	23.11.2016
Підписано до друку	19.01.2017

УДК 621.314

УЛУЧШЕНИЕ ФОРМЫ ВХОДНЫХ ТОКОВ МАТРИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ НЕСИММЕТРИЧНОЙ СИСТЕМЫ НАПРЯЖЕНИЙ СЕТИ ПИТАНИЯ И НЕСИММЕТРИЧНОЙ НАГРУЗКИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 1, 2017 (январь/февраль)
Страницы	35 – 43

Авторы

В.М. Михальский, докт.техн.наук, **В.М. Соболев**, канд.техн.наук, **В.В. Чопик**, канд.техн.наук

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

Предложен и исследован способ управления матричным преобразователем (МП), который базируется на общем алгоритме регулирования входной реактивной мощности и направлен на улучшение качества входных токов в условиях несимметричной нагрузки и несимметричной системы напряжений сети. С этой целью рассмотрен процесс формирования пространственного вектора входного тока МП как результат сложения двух независимых способов динамической модуляции его реактивной составляющей. Первый из них основан на определении коэффициента передачи выходного тока во входной ток при симметричной нагрузке и несимметричной сети питания с учетом симметричной составляющей обратной последовательности входного напряжения, а второй – при несимметричной нагрузке с учетом реактивной части симметричной составляющей обратной последовательности выходного тока. Определены рабочие границы, в которых предложенные способы модуляции полностью реализуются. Эффективность предложенного подхода подтверждена результатами моделирования входных токов МП с учетом реальных условий коммутаций и дискретного формирования этих токов. Библ. 13, рис. 5.

Ключевые слова: матричный преобразователь, входной ток, мгновенная мощность, несимметрия нагрузки.

Поступила	22.11.2016
Окончателный вариант	23.11.2016
Подписано в печать	19.01.2017

Література

1. Михальський В.М., Соболев В.М., Чопик В.В., Шаповал І.А. Керування вхідною реактивною потужністю матричних перетворювачів // Технічна електродинаміка. – 2014. – № 3. – С. 33–41.
2. Михальський В.М., Соболев В.М., Чопик В.В., Шаповал І.А. Поліпшення форми вхідних струмів матричних перетворювачів в умовах несиметричної та/або несинусоїдальної системи напруг мережі живлення // Технічна електродинаміка. – 2015. – № 3. – С. 17–24.
3. Михальський В.М., Соболев В.М., Чопик В.В., Шаповал І.А. Поліпшення форми вхідних струмів матричних перетворювачів в умовах симетричної синусоїдальної системи напруг мережі живлення та несиметричного навантаження // Технічна електродинаміка. – 2016. – № 2. – С. 29–34.
4. Akagi H., Watanabe E.H., Aredes M. Instantaneous power theory and applications to power conditioning. – Piscataway, NJ: IEEE Press, 2007. – 379 p. DOI: <https://doi.org/10.1002/0470118938>
5. Ali S., Wolfs P. An improved modulation method for matrix converters with unbalanced output loading // Proceedings of the 2014 Australasian Universities Power Engineering Conference, AUPEC 2014. – Perth (Western Australia). – 28 September - 1st October 2014. – Pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1109/AUPEC.2014.6966577>
6. Blaabjerg F., Casadei D., Klumpner C., Matteini M. Comparison of two current modulation strategies for matrix converters under unbalanced input voltage conditions // IEEE Trans. on Industrial Electronics. – 2002. – Vol. 49. – No 2. – Pp. 289–295. DOI: <https://doi.org/10.1109/41.993261>
7. Casadei D., Serra G., Tani A. Matrix converter modulation strategies: a new general approach based on space-vector representation of the switch state // IEEE Trans. on Industrial Electronics. – 2002. – Vol. 49. – No 2. – Pp. 370-381. DOI: <https://doi.org/10.1109/41.993270>
8. Casadei D., Serra G., Tani A. A general approach for the analysis of the input power quality in matrix converters // Proc. IEEE-PESC '96, Baveno, Italy, June 23-27, 1996. – Vol. II. – Pp. 1128–1134. DOI: <https://doi.org/10.1109/PESC.1996.548723>
9. Hojabri H., Mokhtari H., Chang L. A generalized technique of modelling, analysis and control of a matrix converter using SVD // IEEE Transactions on Industrial Electronics. – 2011. – Vol. 58. – No 3. – Pp. 949-959. DOI: <https://doi.org/10.1109/TIE.2010.2048836>

10. *Ignéy J., Braun M.* A new matrix converter modulation strategy maximizing the control range // Proceedings of the IEEE 35th Annual Power Electronics Specialists Conference, Aachen, Germany. – 2004. – Vol. 4. – Pp. 2875-2880. DOI: <https://doi.org/10.1109/PESC.2004.1355290>
11. *Nielsen P., Casadei D., Serra G., Tani A.* Evaluation of the input current quality by three different modulation strategies for SVM controlled matrix converters with input voltage unbalance // Proc. of IEEE-PEDES '96, New Delhi, India, Jan. 8-11, 1996. – Vol. II. – Pp. 794–800. DOI: <https://doi.org/10.1109/PEDES.1996.536375>
12. *Xing Li, Mei Su, Yao Sun, Handbing Dan, Wenjing Xiong.* Modulation strategies based on mathematical construction method for matrix converter extending the input reactive power range // IEEE Transactions on Power Electronics. – 2014. – Vol. 29. –No 2. – Pp. 654-664. DOI: <https://doi.org/10.1109/TPEL.2013.2256929>
13. *Zarri L., Mengoni M., Toni A., Ojo J.O.* Range of the linear modulation in matrix converters // IEEE Trans. on Power Electronics. – 2014. – Vol. 29. – No 6. – Pp. 3166-3178. DOI: <https://doi.org/10.1109/TPEL.2013.2274285>

[PDF](#)