

СИЛОВИЙ АКТИВНИЙ ФІЛЬТР В РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ

Запухляк Євген, студент групи ЕСЕ-14мі, Вінницький національний технічний університет (ВНТУ), Україна

Науковий керівник – **Михайло Бурбело** д-р техн. наук, професор, ВНТУ, Україна

Впровадження останнім часом напівпровідникової техніки в електротехніці стало приводити до зростання нелінійного навантаження, що загостило проблему забезпечення якості електроенергії. Негативна дія нелінійного навантаження полягає в тому, що воно призводить до високого коефіцієнту несинусоїдальності струму, споживаного перетворювачами з мережі та збільшення неактивних складових потужності [1].

Найбільш ефективними технічними рішеннями для компенсації неактивних складових потужностей навантаження в трифазній мережі змінної струму є керовані фільтрокомпенсуючі пристрої – силові активні фільтри (САФ) [2].

Переважна маса робіт щодо силових активних фільтрів пов'язана з питанням вдосконалення формування струму фільтра [3, 4], або підвищенню якості управління силовими напівпровідниковими пристроями [5, 6].

В статті показано, що застосування САФ, виконаних на основі автономного інвертора напруги, дозволяє якісно вирішити проблему електромагнітно сумісних (ЕМС) у перетворювальній системі з керованих випрямлячів (КВ). Але недоліком цього рішення є необхідність компенсації засобами САФ реактивної потужності на стороні мережі живлення, що, у деяких режимах роботи силової схеми, може бути порівнянна з номінальною потужністю навантаження. Це зумовлює збільшення втрат в керованих ключах фільтра і необхідність проектувати САФ на ту ж потужність, що і КВ. Ці фактори призводять до зниження ККД всієї перетворювальної системи.

Для забезпечення високої якості електричної енергії на вході і (або) виході напівпровідникових перетворювачів застосовують різні види широтно-імпульсної модуляції (ШІМ). Наявність до кількох сотень міжкомутаційних інтервалів на періоді повторення ускладнює моделювання [7].

Трифазний активний фільтр, силова частина якого виконана за схемою трифазного автономного інвертора напруги (рис. 1), складається з трьох напівмостових схем (VT1–VT6), конденсаторного накопичувача (C) та реакторної групи ($L_1 - L_3$).

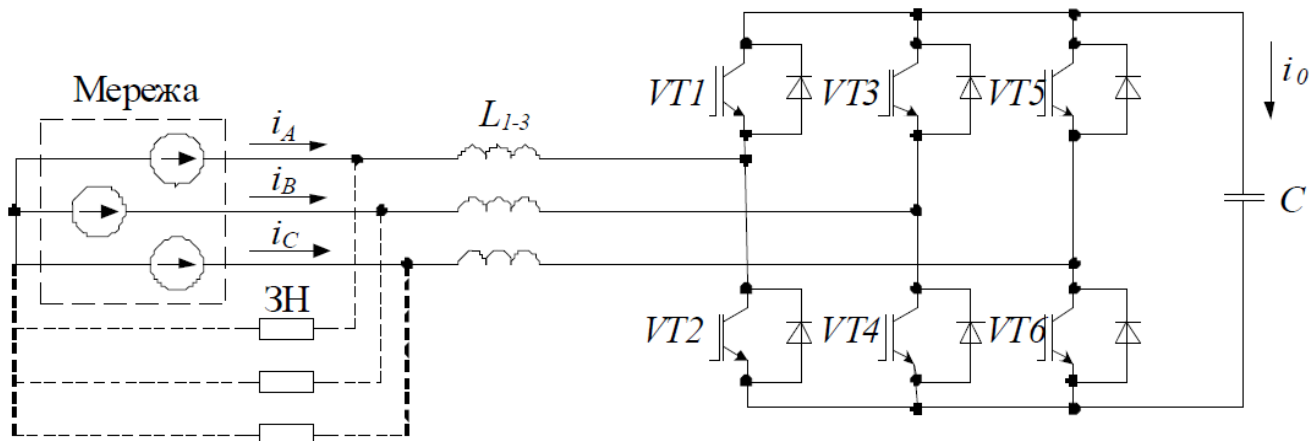


Рис. 1 Схема трифазного перетворювача

Отже, САФ надають можливість значно покращити характеристики напруги, а це означає, що і збільшити енергоефективність і значно зменшити затрати на електроенергію. Удосконалення вимірювального каналу системи керування САФ дозволяє підвищити швидкодію в динамічних режимах (з часом відпрацювання реактивної складової менше 0,5 мс, часом компенсації струму нейтралі мережі – менше 0,2 мс) і одночасно зменшити частоту перемикання силових ключів САФ в сталих режимах (що дозволяє зменшити в 1,5 - 2 рази значення динамічних втрат потужності в САФ) .

Література

1. Железко Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии / Ю. С. Железко. – М. : ЭНАС, 2009. – 456 с.
2. Алексеев Б. А. Активные фильтры высших гармоник / Б. А. Алексеев // Электро. – 2007. – № 3. – С. 28– 32.
3. Бурлака В. В. Обзор методов управления активными фильтрами / В. В. Бурлака, С. К. Поднебенная, М. Д. Дьяченко // Электромеханічні і енергозберігаючі системи. – 2011. – № 1. – С. 51–54.
4. Жемеров Г. Г. Теория мощности Фризе и современные теории мощности / Г. Г. Жемеров, О. В. Ильина // Электротехніка і електромеханіка. – 2007. – № 8. – С. 63–65.
5. Dixon Y. J. Analysis and evaluation of different modulation techniques for active power filters / J.Y. Dixon, S. M. Tepper, L. T. Moran // IEEE. – Chile, 1994. – 5/94 – С. 894–900.
6. Шавелкин А. А. Многоуровневый каскадный преобразователь частоты с силовым последовательным активным фильтром / А. А. Шавелкин, А. В. Ханин // Вісник НТУ «ХПІ». – 2012. – № 18. – С. 46–51.
7. Чаплыгин Е. Е. Инверторы напряжения и их спектральные модели : учебное пособие / Е. Е. Чаплыгин. – М. : МЭИ, 2003. – 30 с.