



УДК 621.314.54

КАСКАДНИЙ СИЛОВИЙ АКТИВНИЙ ФІЛЬТР

Студ. Б.В. Гомон, гр. МгМЕ-17

Науковий керівник доц. В.Б. Швайченко

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання: Метою є удосконалення принципів реалізації режиму джерела струму для трьохфазної каскадної схеми з послідовним з'єднанням двох однофазних інверторів напруги, забезпечення відповідної якості електроенергії, що відповідає міжнародним стандартам.

Завдання – аналіз особливостей створення відповідної електронної системи та визначення показників якості електроенергії.

Об'єкт та предмет дослідження: Об'єктом дослідження процеси перетворення електричної енергії трифазної мережі, предметом дослідження є схемотехніка та алгоритми керування каскадним трифазним активним фільтром.

Методи та засоби дослідження:

Методи теорії електричних кіл, розкладання в ряд Фур'є, елементи теорії автоматичного регулювання, методи математичного та комп'ютерного моделювання.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Новизною цього дослідження є те, що за допомогою вище описаної електронної системи, було удосконалено процес реалізації режиму джерела струму, за несиметричного навантаження трифазного САФ передбачене незалежне формування струмів у вихідних фазах і використання його як джерела з нейтральним (нульовим) виводом.

Результати дослідження. Силова електроніка (силова перетворювальна техніка) і якість електроенергії нерозривно пов'язані між собою. За останні 20 років спостерігається значний розвиток перетворювачів електроенергії, в яких використовуються силові напівпровідникові компоненти. На якість електроенергії суттєво впливають такі системи: імпульсні джерела живлення, дугові печі постійного струму, перетворювачі частоти у складі регульованого електропривода, електронні баласты люмінесцентних ламп, т. зв. "гнучкі" лінії змінного струму (Flexible AC transmission). Наявність в мережах споживачів з силовими перетворювачами може призводити до проблем з функціонуванням і скороченням строку служби іншого обладнання, яке працює в цій мережі, тому питанням якості електроенергії на сьогоднішній день приділяється значна увага [2].

В багатьох випадках обладнання і системи, які призводять до появ проблем з якістю електроенергії, можуть бути ефективно використані для їх усунення. Приклади систем, що покращують якість електроенергії і в яких використовуються пристрої сигової електроніки: силові активні фільтри. В них застосовано ті ж схемні рішення перетворювачів, що і системи, які погіршують якість електроенергії.

По мірі зростання кількості споживачів з силовими перетворювачами отримала розвиток теорія перетворювачів і методів управління ними за критерієм обмеження негативного впливу на якість електроенергії.

Найбільш результативними технічними рішеннями для компенсації несинусоїдності струмів навантаження в трифазній мережі змінної струму є керовані фільтро-компенсувальні пристрої – силові активні фільтри (САФ) [1].

Запропоноване удосконалення САФ базуються на принципах реалізації режиму джерела струму для трифазної каскадної схеми з послідовним з'єднанням двох

однофазних інверторів напруги, що забезпечує відповідну якості електроенергії, згідно вимогам міжнародних стандартів [3].

Враховуючи актуальність питання підвищення ефективності використання електричної енергії, необхідним є проведення досліджень модуляції в режимі джерела струму для каскадного трифазного активного фільтра (КТАФ) за схемою з двома послідовно з'єднаними однофазними мостовими автономними інверторами струму (АІН) [3].

Запропонована схема КТАФ містить шість однофазних автономних інверторів напруги, по два з'єднаних на фазі. Каскадний трифазний активний фільтр, силова частина якого виконана за схемою трифазного АІН (рис. 1), складається з шести мостових схем (VT1–VT24), конденсаторних накопичувачів (C1–C6) та реакторної групи (L1–L3).

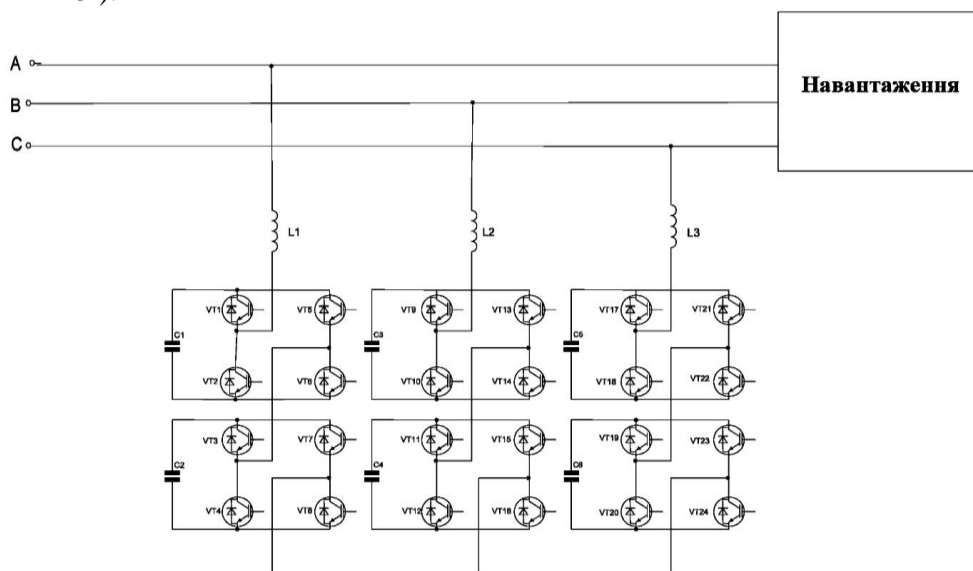


Рисунок 1 – Каскадний силовий активний фільтр

Отже, КСАФ дають можливість покращити якість напруги, що відповідає міжнародним стандартам якості електроенергії, відповідно дає змогу зменшити витрати на електроенергію та збільшити енергоефективність мереж. Забезпечує незалежне формування струмів в вихідних фазах перетворювального агрегату із вирівнюванням навантаження за струмом фаз мережі.

Висновки: Було удосконалено принцип реалізації режиму джерела струму для трьохфазної каскадної схеми з послідовним з'єднанням двох однофазних інверторів напруги, забезпечено відповідна якість електроенергії, що відповідає міжнародним стандартам.

Ключові слова: каскадний активний фільтр, напівпровідникові перетворювачі, якість електроенергії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев Б. А. Активные фильтры высших гармоник / Б. А. Алексеев // Электро. – 2007. – № 3. – С. 28–32.
2. Железко Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии / Ю. С. Железко. – М. :ЭНАС, 2009. – 456 с
3. 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.