

АНАЛІЗ ТОПОЛОГІЙ КОРЕКТОРІВ КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ ДЛЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Volodymyr Lesiv, Volodymyr Yaskiv

ANALYSIS OF TOPOLOGIES OF POWER FACTOR CORRECTIONS FOR POWER CONVERTERS

Реалізація постійно зростаючих вимог до якості електроенергії відбувається за суворих обмежень на пристрої перетворення електроенергії. Одна з зростаючих вимог до якості електроенергії – якість споживаного струму.

Форма напруги та струму на виході випрямляча зображена на рисунку 1. Та її спектральний склад на рисунку 2.

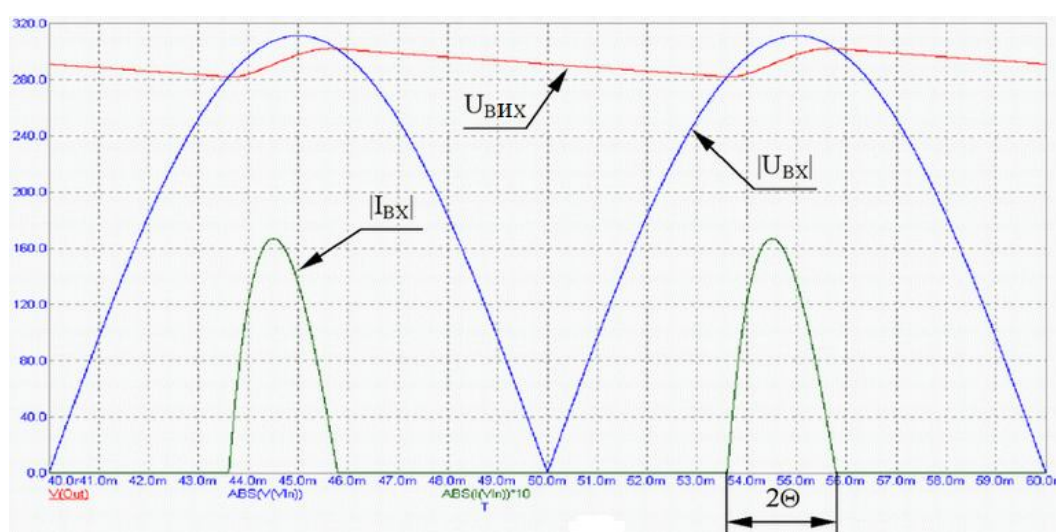


Рисунок 1 – Форма напруги та струму на виході випрямляча

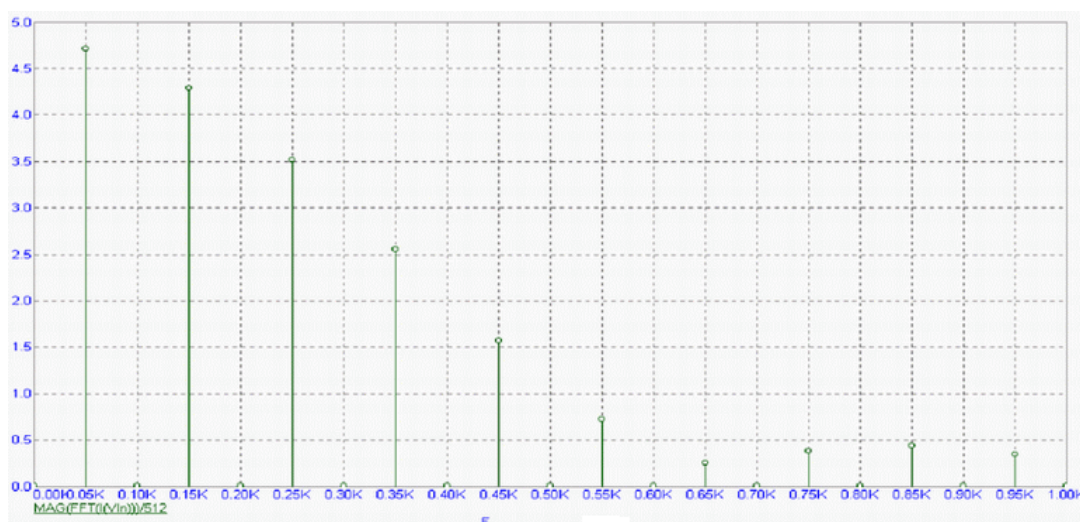


Рисунок 2 – Спектр струму на виході випрямляча

Основний стандарт для розробки джерел живлення є ІЕС 61000-3-2:2005 з доповненнями в 2008 і 2009 роках. В Україні в даний час діє стандарт ДСТУ ІЕС 61000-3-2:2008 “Електромагнітна сумісність”, в яких регламентовані рівні кожної гармоніки струму частоти мережі до 40-ї включно. Типові значення коефіцієнта потужності: 1 – ідеальне значення; 0,95 – хороший показник; 0,9 - задовільний; 0,8-поганий; 0,7 - комп'ютерне обладнання; 0,65 - двопівперіодний випрямляч.

Найбільш ефективним вирішенням завдання щодо покращення електромагнітної сумісності перетворювачів з мережею є застосування коректорів коефіцієнта потужності (ККП).

На практиці це означає, що у вхідні кола практично будь-якого імпульсного перетворювача необхідно під'єднати спеціальний пристрій що забезпечує зменшення або повне знищення гармонік струму.

Власне ці спеціальні пристрої (коректори коефіцієнта потужності) за своїм принципом роботи поділяються на:

- 1) Пасивні;
- 2) Компенсаційні;
- 3) Активні.

Пасивний коректор коефіцієнта потужності (Passive Power Factor Correction) (змінює форму вхідного сигналу використовуючи тільки пасивні компоненти (дроселі, конденсатори).

Компенсаційний коректор коефіцієнта потужності (Countervailing Power Factor Correction) компенсує вищі гармонічні складові струму, генеруючи в мережу вищі гармонічні складові в протифазі вищим гармонікам основної мережі.

Активний коректор коефіцієнта потужності (Active Power Factor Correction) покращує значення коефіцієнта потужності блоку живлення за рахунок зміни форми хвилі вхідного струму за допомогою комутації основних або додаткових напівпровідникових ключів на частоті мережі(низькочастотний) або високій частоті (високочастотний).

Широке впровадження коректорів коефіцієнта потужності неможливо без вивчення характеру динаміки їх функціонування, дослідження якої досить складно без створення математичних моделей. Ефективність проектування коректорів коефіцієнта потужності залежить від можливостей використовуваних методів математичного моделювання.

Таким чином, розвиток існуючих та створення нових математичних моделей систем з корекцією коефіцієнта потужності, методів пошуку їх вирішення, а також створення алгоритмів для проведення досліджень, спрямованих на виявлення закономірностей динаміки даних пристроїв є метою досліджень.

Для виконання поставленої мети вирішуються основні завдання:

- 1 Теоретичні та експериментальні дослідження коректора коефіцієнта потужності як імпульсної системи автоматичного управління і розробка моделей для аналізу та синтезу.
- 2 Побудова алгоритму управління коректора коефіцієнта потужності.
- 3 Проведення порівняльної оцінки різних варіантів побудови коректорів коефіцієнта потужності як з точки зору етапів перетворення енергії, так і з точки зору топології використовуваних топологій.
- 4 Теоретичні та експериментальні дослідження збільшення ефективності коректора коефіцієнта потужності шляхом зменшення динамічних втрат в силових елементах.