

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ АКТИВНОЇ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ СКЛАДОВОЇ ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

І.О. КОСТЕНКО¹, к.т.н., доцент

E-mail: ivan.kostenko@kname.edu.ua

Є.В. ЗАРЕМБА¹, магістрант

E-mail: ievgen.zaremba@kname.edu.ua

¹⁾ Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова 17, м. Харків, Україна 61002

В імпульсних перетворювачах крім активної потужності, яка витрачається безпосередньо на роботу приладів, в мережах змінного струму присутня ще і реактивна потужність, породжувана роботою індуктивностей і потужностей, і є паразитною. [3]

Power Factor Correction (PFC) - це компенсація реактивної складової потужності. Без PFC майже третина потужності створює додаткове навантаження на електромережу, не виконуючи ніякої корисної роботи. [1]

Пасивний PFC - є найбільш простим і поширеним, представляється звичайним дроселем великої місткості і розмірів, включений послідовно з блоком живлення. Поставлену проблему практично не вирішує.

Активний PFC - являє собою ще одне імпульсне джерело живлення, яке підвищує напругу. Результуючий коефіцієнт потужності такого блоку може досягати 0,95-0,98 при роботі з повним навантаженням. Крім того, що активний PFC забезпечує близький до ідеального коефіцієнт потужності, він ще і покращує роботу блоку живлення - додатково стабілізує вхідну напругу основного стабілізатора блоку: блок стає помітно менш чутливим до зниженої мережевої напруги. Також використання активного PFC покращує реакцію блоку живлення під час короткочасних (частки секунди) провалів мережевої напруги - в такі моменти блок працює за рахунок енергії конденсаторів високовольтного випрямляча. Ще однією перевагою використання активного PFC є більш низький рівень високочастотних перешкод на вихідних лініях.[2]

В роботі пропонуються активні контролери коефіцієнта потужності, виконані в інтегральному виконанні, спеціально розроблений для використання як передконвертора в електронних баластах, AC-DC адаптерах та інших середньої потужності офлайн-перетворювачах, які містять в своєму складі весь необхідний функціонал. Це сучасні драйвери такої відомої ON Semiconductor. В їх роботі використовується критичний режим провідності (CRM), який істотно забезпечує одиничний коефіцієнт потужності в широкому діапазоні вхідних напруг і рівнів потужності. [4]

Конвертор підвищення напруги (boost або step up) є найбільш популярною топологією для активної корекції коефіцієнта потужності. З правильним управлінням він виробляє постійну напругу, одночасно забезпечуючи

синусоїдальний струм в мережі. Для застосувань середньої потужності метод критичної провідності Critical conduction mode (CRM) [5] (також називається режимом критичної провідності на межі) є найбільш популярним методом управління. Режим критичної провідності (CRM) виникає на межі між режимом неперіодичної провідності (discontinuous conduction mode DCM) та режимом постійної провідності (continuous conduction mode CCM). У режимі CRM наступний час драйвера ініціюється, коли струм в підсилювачі підвищення напруги доходить до нуля.

Операція CRM є ідеальним вибором для підсилювачів коефіцієнта потужності на базі PFC середньої потужності, оскільки вона поєднує менші пікові струми в режимі CCM з вимкненням струму в режимі DCM.

Подібні драйвери є чудовим рішенням для реалізації управління в режимі CRM зі сталим часом увімкнення, що є економічним і надійним. Пристрій драйверу включає в себе точну регуляційну схему, стартову схему з низьким енергоспоживанням та захисні функції.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ковард, М. Power Factor Correction: Principles and Applications. - 2010, 320 стор.
2. Уайт, Дж. Power Factor Correction Handbook. - 2012, 240 стор.
3. Воропаєв, А., Глушаков, В. Power Quality in Power Systems and Electrical Machines. - 2015, 400 стор.
4. <http://www.onsemi.com/>
5. alldatasheet_NCP1606