

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАСИВНИХ І АКТИВНИХ ФІЛЬТРІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Р.О. СУШЕНКО^{1*}, Л. В. ФЕТЮХІНА^{2}**

¹ *магістрант кафедри «промислова та біомедична електроніка», НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

² *доцент кафедри «промислова та біомедична електроніка», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

* *email: romansusenko@gmail.com*

** *email: lulu2000@ukr.net*

У наш час пристрої згладжування або компенсації гармонійних складових струму набувають все більшої вагомості, як для виробників і постачальників електроенергії, так і для її споживачів. Через зміни структури навантаження в мережі стає необхідною фільтрація гармонік, а не тільки корекція коефіцієнта потужності, як це було в минулому. Існує три доступних способу фільтрації, кожен з певними перевагами і недоліками: застосування пасивних фільтрів; трансформаторне рішення – ізоляція, з'єднання обмотки в зигзаг, групування з'єднання обмоток; застосування активних фільтрів. У багатьох випадках використовуються гібридні рішення, коли встановлюється резонансна система корекції коефіцієнта потужності і активний фільтр для зниження рівня гармонік і вирівнювання навантаження [1]. Вибір пасивних і активних фільтрів пониження рівня гармонік може затруднитись через низку невідомих параметрів нелінійного навантаження. Однак вибір типу фільтра є ключовою умовою досягнення оптимального співвідношення між вартістю і якістю, тобто необхідним зниженням гармонік струму при мінімальних зусиллях щодо забезпечення фільтрації. Будь-який пасивний фільтр застосовується лише для гармоніки тієї частоти, для якої він був спроектований, тому будуть потрібні індивідуальні фільтри для інших частот, що є недоліком. Головна перевага пасивних резонансних фільтрів перед активними – це вартість, а головний недолік – це необхідність тривалого ретельного аналізу мережі при проектуванні для вибору правильного рішення. Крім того, не так просто компенсувати гармоніки в разі динамічних змін гармонійних спотворень. Іншим слабким місцем пасивних резонансних фільтрів є те, що завжди є небезпека перевантаження через збільшення навантаження з підвищеним вмістом гармонік і появи інших джерел спотворень [1,2]. Більш гнучкими в застосуванні є активні фільтри (компенсатори) гармонік (АФГ, *Active Harmonic Compensator*), принцип дії яких заснований на аналізі гармонік струму нелінійного навантаження і генеруванні в розподільну мережу таких же гармонік струму, але з протилежною фазою. Як результат цього, вищі гармонійні складові струму нейтралізуються в точці підключення фільтра. Це

означає, що вони не поширюються від нелінійного навантаження в мережу і не спотворюють напруги первинного джерела енергії

АФГ мають наступні переваги: скорочують ТНДі приблизно в співвідношенні 1:10; зменшують втрати потужності; не зазнають впливу коливань частоти, наприклад, при роботі від резервного генератора; відсутній ризик резонансу з будь-якою гармонійною частотою; не схильні до перевантаження; в разі потреби можуть перебудовуватися користувачем для вибору конкретних особливих гармонійних частот. Обмежує застосування активних фільтрів їх висока вартість, яка визначається великою миттєвою потужністю, необхідною для фільтрації. Виходом з положення є комбінація активних фільтрів з простими і надійними, добре освоєними пасивними фільтрами (гібридні фільтри) за рахунок можливості управління реактивними параметрами за допомогою активної частини схеми [3]. У проведених дослідженнях були отримані деякі характерні результати для різних типів навантажень (зокрема, частотні діаграми гармонійних спотворень без фільтра та з фільтрами). На рис. 1 наведені частотні діаграми при використанні пасивного фільтру у складі перетворювача частоти (ПЧ) для пониження рівня ТНДі.

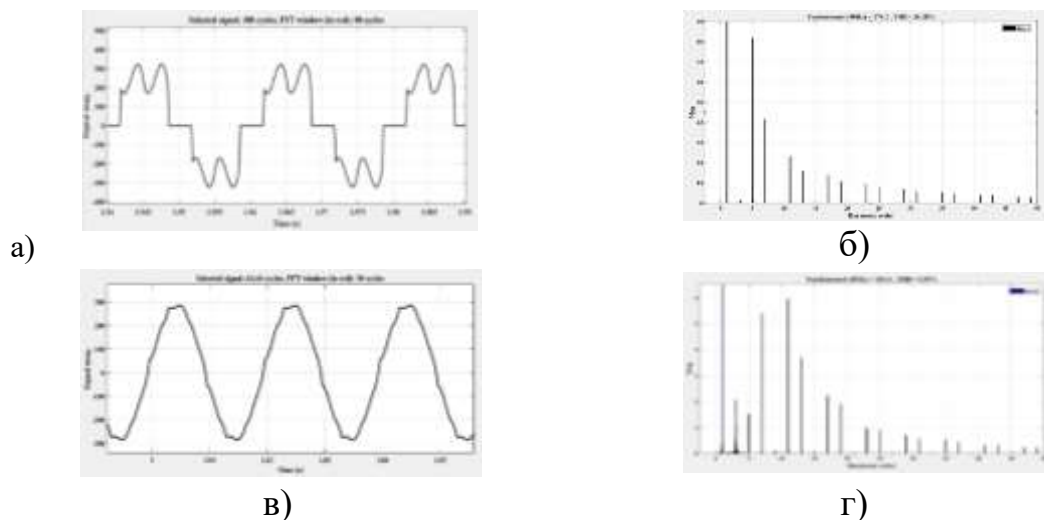


Рис. 1 – Частотні діаграми: (а) – струм на вхідних клеммах перетворювача частоти; (б) – гармонійний спектр вхідного струму без пасивного фільтру (в) – струм на вхідних клеммах перетворювача частоти (ПЧ); (г) – спектр вхідного струму ПЧ з пасивним фільтром

Список літератури:

1. Н. П. Боярская, В. П. Довгун, Д. Э. Егоров, С. А. Темербаев, Е. С. Шевченко. Синтез фильтрокомпенсирующих устройств для систем электроснабжения: коллективная монография/ Н. П. Боярская, В. П. Довгун, Д. Э. Егоров, С. А. Темербаев, Е. С. Шевченко// Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2014. – 192 с.
2. Ю.О. Варецкий, Р.І. Павлишин. Особливості роботи силових фільтрів у системі електропостачання приводів постійного струму/ Ю.О. Варецкий, Р.І. Павлишин// Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра ЕСМ – 2012.
3. Azmera Sandeep. Study of hybrid active power filter for power quality improvement/ Azmera Sandeep // A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of technology. DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY ROURKELA-769008, INDIA. 2012-2014