

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ОДНОФАЗНОГО КОРЕКТОРА КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ СИЛОВОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

Ільків А.В., магістрант, Трандафілов В.М., к.т.н., ас.

НТУУ «КПІ», кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. Відомо, що якість споживаної електричної енергії суттєво впливає на роботу електроприймачів та термін їх експлуатації. За останні роки значно зросло число установок з імпульсними джерелами живлення (ІДЖ), однією з негативних особливостей яких є генерація вищих гармонік в мережу, що є шкідливим, як для всієї системи електропостачання в цілому, так і для окремих її елементів [1].

Мета роботи. Розробка лабораторного стенду для дослідження однофазного коректора коефіцієнта потужності силового джерела живлення.

Матеріали і результати досліджень. Спрощену електричну принципову схему лабораторного стенду показано на рис. 1, на якій прийнято наступні позначення: Шунт величиною 0.33 Ом (для зняття осцилограм споживаного струму); PFC (англ. Power Factor Correction) – контролер коректора коефіцієнта потужності; SA1 – вимикач подачі живлення; SA2 – вимикач введення в роботу ЕМІ фільтру (пасивний фільтр високочастотних завад); SA3 – перемикач введення в роботу PFC. При розробці лабораторного стенду використовувалась мікросхема PFC-контролера L6562 [2]. Розроблений стенд дозволяє досліджувати окрему роботу ІДЖ, а також роботу ІДЖ разом із PFC та ЕМІ фільтром.

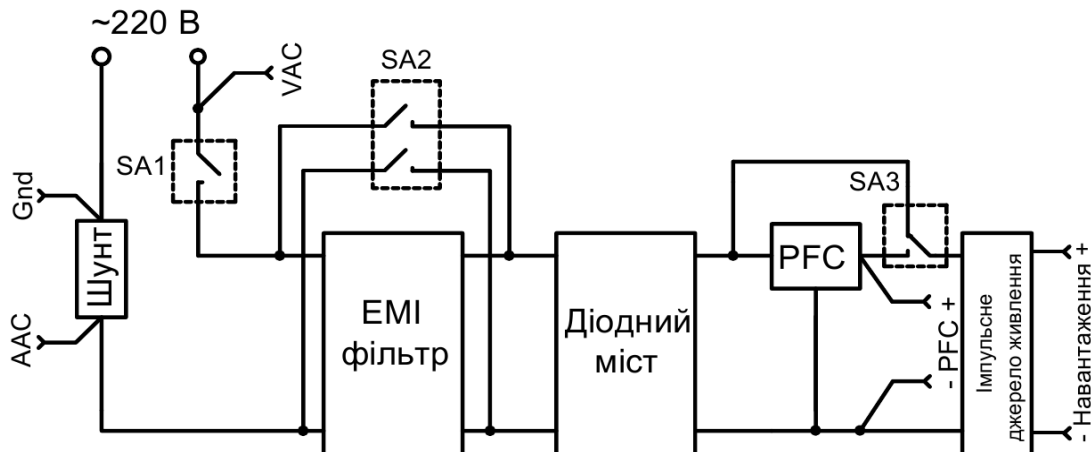


Рисунок 1 – Спрощена електрична принципова схема лабораторного стенду

За допомогою спроектованого стенда отримано осцилограми напруги мережі та споживаного струму при чотирьох варіантах підключення ІДЖ: безпосередньо до мережі; разом з ЕМІ фільтром; разом з PFC; разом з PFC та ЕМІ фільтром одночасно (рис. 2а, рис. 2б, рис. 2в, рис. 2г відповідно). Із рис. 2а видно, що в звичайному режимі ІДЖ споживає з мережі імпульсний струм, в гармонічному складі якого присутні вищі гармоніки (коефіцієнт гармонічних спотворень THD = 177%). Таким чином в даному режимі роботи відбувається значна емісія вищих гармонік в мережу. Ввімкнення ЕМІ фільтру (рис. 2б) майже не впливає на гармонічний склад струму: THD зменшився лише до 166%. З осцилограм,

отриманих при дослідах із PFC, видно, що гармонічний склад споживаного струму значно покращився: THD зменшився до 19% у випадку без ЕМІ фільтру (рис. 2в) та до 11% у випадку з ЕМІ фільтром (рис. 2г), амплітуди 3 та 5 гармонік зменшились з більш як 80% (рис. 2а, рис. 2б) від фундаментальної гармоніки майже до 10%. Дані результати характеризують дієвість PFC з ЕМІ фільтром.

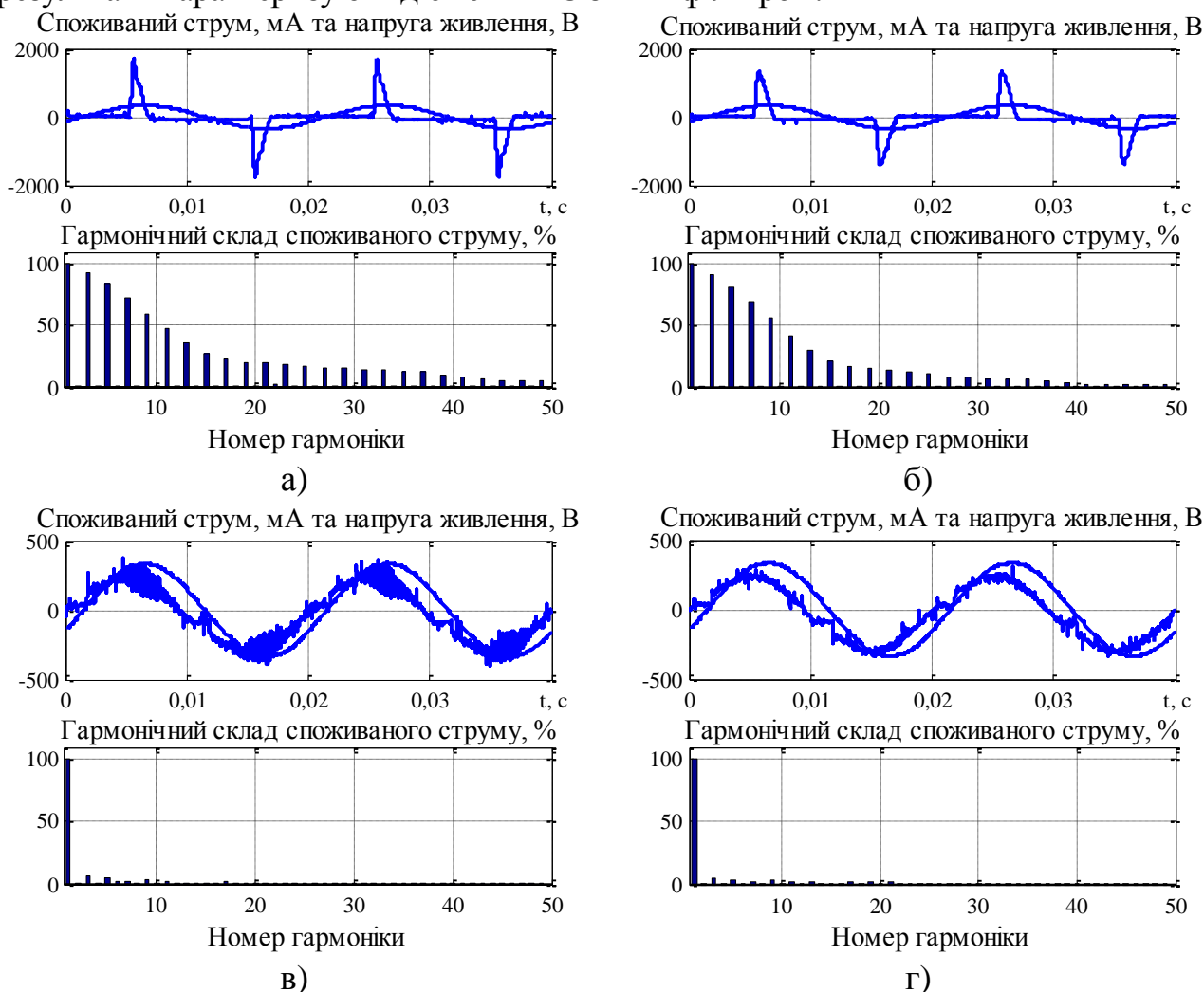


Рисунок 2 – Графіки напруги живлення, споживаного струму та діаграми його гармонічного складу: а) – без ЕМІ фільтру та без PFC; б) – з ЕМІ фільтром та без PFC; в) – без ЕМІ фільтру та з PFC; г) – з ЕМІ фільтром та з PFC.

Висновок. Розроблено лабораторний стенд для дослідження однофазного коректора коефіцієнта потужності силового джерела живлення на основі PFC-контролера L6562. Гармонічний склад споживаного струму, отриманого з коректором коефіцієнта потужності, задовольняє нормам, які регламентуються стандартом EN 61000-3-2:2014 [3], а додаткове введення ЕМІ фільтру призводить до зниження коефіцієнта THD.

Перелік посилань

1. Лагунін Г.І. Вищі гармоніки в системах електропостачання // Г.І. Лагунін, А.М. Панченко, А.І. Гарагуля / Система озброєння і військова техніка. – 2012. – №2 (30). – С. 174–177.
2. STMicroelectronics – Home. 2015. [Електронне джерело] / режим доступу: <http://www.st.ch/>.
3. IEC - Home. 2015. [Електронне джерело] / режим доступу: <http://www.iec.ch/>.