

ВПЛИВ ДЕЯКИХ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ НА РІВЕНЬ КОНДУКТИВНИХ ЗАВАД ВІД ІМПУЛЬСНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

*Романюк Б. П., магістрант; Уваров Б. М., д.т.н., професор
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», Київ, Україна*

Одним з джерел електромагнітних завад є імпульсні джерела вторинного електроживлення, якими оснащено значну частину РЕЗ. Завади від імпульсних джерел живлення можуть поширюватися кондуктивним і електромагнітним шляхом (випромінювані завади). При цьому перенесення завад кондуктивним шляхом, через загальний імпеданс мережі живлення є основним. Рівні кондуктивних завад, що надходять в мережу живлення, є жорстко нормовані міжнародними стандартами, що підкреслює важливість проблеми [1].

Утворення завад у джерелах живлення пов'язане з нелінійними процесами перетворення струму й напруги в їхніх функціональних вузлах. Разом з тим поширення кондуктивних завад через мережу живлення пов'язане з наявністю паразитного внутрішнього опору R_p та індуктивності мережі L_p . (Рис. 1) Таким чином, рівень кондуктивних завад від імпульсних джерел живлення залежить від експлуатаційних параметрів мережі, проте характер цих залежностей не наводиться в літературі [1].

Основним заходом по боротьбі з кондуктивними завадами є фільтрація за допомогою індуктивних фільтрів. Але не достатньо досліджено вплив параметрів фільтрів, зокрема індуктивності розсіювання, на рівень завад.

Основою будь-якого імпульсного джерела живлення є імпульсні стабілізатори. Виділяють три основних типів стабілізаторів: понижувальний, підвищувальний, інвертуючий або полярно-реверсуючий [2]. Стабілізатори різних типів мають різний потенційний рівень завад, але це питання також є недостатньо дослідженим.

Таким чином, метою даної роботи є дослідження впливу паразитних параметрів мережі, та індуктивності розсіювання індуктивного фільтра на рівень кондуктивних завад, що емітуються в мережу живлення різними типами стабілізаторів.

Дослідження проводились методом моделювання за допомогою пакету програм *Matlab Simulink*. Було створено, у відповідності з структурною схемою рис. 1, моделі імпульсних джерел живлення з фільтром та без фільтра завад на основі кожного типу стабілізатора. В якості індуктивного фільтра використано здвоєний дросель. Оцінка рівня завад проводилась за загальноприйнятою методикою шляхом вимірювання коефіцієнта гармонік напруги мережі U_m (рис. 1).



Рисунок 1. Структурна схема імпульсного джерела живлення з фільтром завад, підключеного до мережі з паразитними параметрами

Результати моделювання показали, що за наявності фільтра завад коефіцієнт гармонік напруги мережі незначно залежить від параметрів мережі. Так при зміні індуктивності мережі в межах $L_p = 0..25$ мкГн, а опору $R_p = 0,5..1,5$ Ом для понижувального стабілізатора $K_{\Gamma} = 0,1..0,31$ %; для підвищувального $K_{\Gamma} = 1,11..3,22$ %; для інвертуючого $K_{\Gamma} = 0,3..0,93$ %.

За відсутності фільтра при зміні опору мережі $R_p = 0,5..1,5$ Ом коефіцієнт гармонік змінюється не так відчутно, як при зміні індуктивності мережі. Залежність коефіцієнта гармонік від індуктивності мережі наведені на рис. 2.

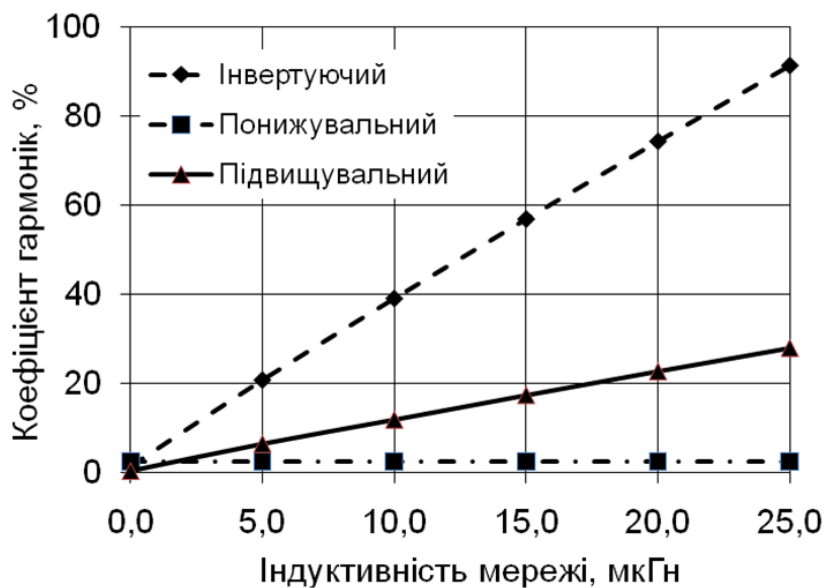


Рисунок 2. Залежність коефіцієнта гармонік напруги мережі від паразитної індуктивності мережі для трьох типів перетворювачів, за відсутності фільтра завад.

З рис. 2 видно, що найнижчий коефіцієнт гармонік, незалежний від індуктивності мережі, отримано при використанні понижувального типу стабілізатора. Результати моделювання залежності коефіцієнта гармонік від індуктивності розсіювання зведеного дроселя наведені на рис. 3.

Індуктивність розсіювання є паразитним параметром зведеного дроселя і визначається його конструкцією. З рис. 3 можна зробити висновок, що джерело живлення зі стабілізатором понижувального типу володіє найменшим рівнем завадоємисії.

Проведені дослідження показали, що використання індуктивного фільтра завад є обов'язковим в імпульсних джерелах живлення, інакше

неможливо забезпечити вимоги електромагнітної сумісності за рівнем кондуктивних завад. Наявність фільтра зменшує вплив параметрів мережі на рівень кондуктивних завад. При конструюванні фільтрів необхідно

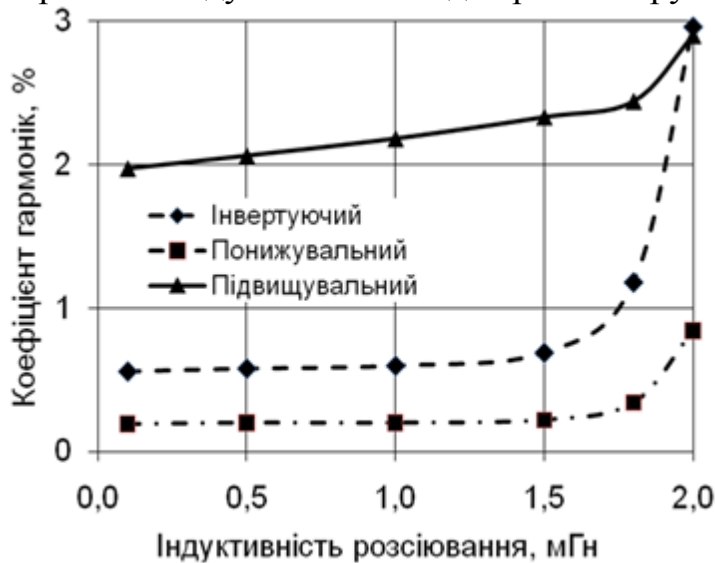


Рисунок 3. Залежність коефіцієнта гармонік напруги мережі від індуктивності розсіювання індуктивного фільтра.

мінімізувати індуктивність розсіювання, наприклад шляхом використання тороїдального осердя. В загальному випадку коефіцієнт гармонік лінійно залежить від паразитних параметрів мережі.

З точки зору рівня емісії кондуктивних завад в мережу можна рекомендувати стабілізатори понижувального типу.

В подальшому варто дослідити вплив інших параметрів фільтрів на рівень кондуктивних завад.

Література

1. Кармашев В. С. Электромагнитная совместимость технических средств. Справочник / Под ред. В. С. Кармашева — М. : 2001.
2. Севернс Р. Импульсные преобразователи постоянного напряжения для систем вторичного электропитания: Пер. с англ под ред. Л. Е. Смольникова / Р. Севернс, Г. Блумм. — М. : Энергоатомиздат, 1988. — 294 с.

Анотація

В роботі досліджено вплив паразитних параметрів мережі живлення та індуктивності розсіювання індуктивного фільтра на рівень кондуктивних завад, що емітуються в мережу живлення різними типами імпульсних стабілізаторів.

Ключові слова: імпульсний стабілізатор, кондуктивні завади.

Аннотация

В работе исследовано влияние паразитных параметров сети питания и индуктивности рассеяния индуктивного фильтра на уровень кондуктивных помех, эмитируемых в сеть питания различными типами импульсных стабилизаторов.

Ключевые слова: импульсный стабилизатор, кондуктивные помехи..

Abstract

The influence of parasitic parameters of the power supply inductance and inductive filter dispersion on conductive noise level of pulse stabilizer was explored.

Keywords: pulse stabilizer, conductive noise.