

«АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТІ РОЗПОДІЛУ КОНДУКТИВНИХ ЗАВАД ВІД СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ»

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі проведено аналіз впливу топології та параметрів електричної мережі на шляхи поширення та рівень кондуктивних електромагнітних завад.

Ключові слова: кондуктивні завади, електромагнітна сумісність, схема електричної мережі, якість електроенергії.

Abstract

The work analyzes the influence of the topology and parameters of the electrical network on the propagation paths and the level of conductive electromagnetic interference.

Keywords: conductive interference, electromagnetic compatibility, electrical network scheme, power quality.

Сучасні електричні мережі характеризуються масовим впровадженням силової перетворювальної техніки та нелінійних навантажень, що є основними джерелами електромагнітних завад. Ключовим питанням забезпечення надійної роботи обладнання є розуміння механізмів поширення цих завад. Метою даної роботи є аналіз залежності розподілу кондуктивних завад від конфігурації (схеми) електричної мережі для обґрунтування методів підвищення електромагнітної сумісності (ЕМС).

З технічної точки зору, кондуктивні завади поширюються безпосередньо по струмопровідних частинах (проводах, кабелях, шинах). Характер їх розподілу суттєво залежить від топології мережі (радіальна, магістральна, кільцева) та її параметрів (довжина ліній, переріз провідників, наявність і тип заземлення). Наприклад, у радіальних схемах завади від одного потужного нелінійного споживача можуть безпосередньо впливати на загальний вузол живлення, знижуючи якість напруги для інших підключених споживачів. У розгалужених мережах значну роль відіграють паразитні ємності та індуктивності ліній, які можуть створювати резонансні контури, що призводить до локального підсилення високочастотних гармонік та імпульсних перенапруг.

Наявність високого рівня кондуктивних завад призводить до низки негативних наслідків: додаткових втрат електроенергії, передчасного старіння ізоляції, збоїв у роботі мікропроцесорного обладнання та систем релейного захисту. Зміна схеми підключення чутливого обладнання, використання роздільних трансформаторів, встановлення мережевих фільтрів у критичних вузлах та оптимізація системи заземлення є дієвими заходами обмеження поширення завад. Ефективність цих заходів прямо залежить від точності попереднього аналізу шляхів проходження струмів завад для конкретної конфігурації мережі.

Проведений аналіз демонструє, що схема електричної мережі є визначальним фактором у процесі формування та поширення кондуктивних завад. Врахування топологічних особливостей та параметрів елементів мережі на етапі проектування або модернізації систем електропостачання дозволяє мінімізувати взаємний негативний вплив електрообладнання. Таким чином, комплексний підхід до

аналізу схемних рішень є необхідною умовою для забезпечення високого рівня електромагнітної сумісності та надійності функціонування сучасних мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лазебний В. С., Пілінський В. В., Швайченко В. Б. Електромагнітна сумісність електронних апаратів: підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 343 с.

URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/57278>

2. Аналіз впливу кондуктивних завад на систему з нетрадиційними джерелами енергії / Електронний архів наукових робіт НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського.

URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/d5c85478-8d2d-45bf-ac7d-e7ed389c560c/download>

Kushpita Maksym Valentynovich — студент групи 1ЕСМ-22б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: maksimkuspita@gmail.com

Науковий керівник: ***Komar Vyacheslav Oleksandrovich*** — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Електричних станцій та систем» (ЕСС), Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kushpita Maksym Valentynovych — student of group 1ESM-22b, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maksimkuspita@gmail.com

Supervisor: ***Komar Viacheslav Oleksandrovych*** — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Electrical Stations and Systems (ESS), Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia