

УДК 621.316

П. Євтух, О. Буняк, Т. Кислиця

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСИМЕТРІЇ В МЕРЕЖАХ 0,38 кВ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ ВУЛИЦЬ

У сучасних умовах розвитку електрифікації міст та сіл прослідковується тенденція суттєвого зростання потужностей навантажень. Тому, необхідно особливу увагу приділяти найбільш ефективному використанню електричної енергії, яка визначається створенням таких умов розподілення споживання, при яких забезпечується необхідна якість електричної енергії та мінімум витрат.

Витрати електричної енергії на вуличне освітлення міст складають до 40% загального енергоспоживання міст. Проведений аналіз показав, що основним чинником втрат в системах освітлення є несиметрія струмів та напруг в мережах 0,38 кВ. У мережах освітлення 0,38 кВ можна виділити такі несиметричні режими роботи: аварійні ситуації (коротке замикання, втрата фази); режими, які визвані нерівномірним розподілом однофазних споживачів (систематична несиметрія); режими, що виникають при випадковому характері ввімкнення/вимкнення однофазних споживачів протягом доби (ймовірнісна несиметрія).

Низька якість електричної енергії в мережах освітлення впливає на робочі та техніко-економічні характеристики ламп освітлення. Так, збільшення напруги на 10 % призводить до зростання світлового потоку та освітленості робочої поверхні до 40 %; зменшення терміну служби ламп освітлення втричі; зростання споживання реактивної потужності в мережі, що знижує коефіцієнт потужності.

Зменшення втрат і покращення показників якості електричної енергії щодо несиметрії напруг можна добитися двома способами: застосуванням симетричних пристроїв (дозволяє компенсувати систематичну несиметрію), що супроводжується додатковими капітальними затратами та затратами на обслуговування і експлуатацію; перерозподіл однофазних навантажень, який, хоч і зменшує втрати потужності на 15-20 %, не мінімізує випадкову несиметрію струмів. Слід відмітити, що випадкова несиметрія струмів характеризується ймовірнісним режимом роботи однофазних ламп і є постійно діючим фактором в мережах освітлення 0,38 кВ навіть при однаковій сумарній потужності фаз.

У сучасних мережах освітлення міст застосовуються системи автоматичного або віддаленого управління та контролю з застосуванням технологій програмного керування блоками ЕПРА. Реалізовані системи дозволяють здійснювати контроль параметрів електричної енергії (напруг, струмів, активних та реактивних потужностей, коефіцієнта потужності, короткого замикання, пропаданя фази) дистанційно від пункту диспетчера через розподільну станцію керування ЕПРА. Запропоновані системи дають можливість зменшити електроспоживання до 60 % за рахунок зміни навантажень та зменшення часу навантаження ламп. Але, відсутність достовірної і повної інформації про режими роботи мережі не дозволяють забезпечити ефективні заходи щодо зниження рівня несиметрії струмів і напруг.

Тому, актуальною є задача зниження несиметрії струмів і напруг в освітлювальних мережах 0,38 кВ зі встановленням багатоканальної вимірювальної апаратури на об'єктах освітлення з реєструванням великого числа параметрів мережі (дев'ять і більше).