

УДК 621.314.25:621.316.933:621.3.049.77

Юров Д.О.¹, Терещенко Д.А.²

¹ студ. гр. Е-212 НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-213 НУ «Запорізька політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ ЗИГЗАГ-ТРАНСФОРМАТОРІВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ СТРУМІВ НЕЙТРАЛІ

Сучасні трифазні чотирипровідні системи електропостачання стикаються з серйозними викликами, пов'язаними з несиметричними та нелінійними навантаженнями. Такі навантаження, як комп'ютерне обладнання, світлодіодні лампи та частотні перетворювачі, генерують високі гармонійні струми, особливо треті гармоніки, які накопичуються у нейтральному провіднику. Це призводить до його перегріву, зносу трансформаторів та підвищення ризиків аварій. Згідно з дослідженнями, у 22,6% випадків струм у нейтралі перевищує номінальні значення. Актуальність роботи полягає у пошуку ефективних методів зменшення нейтральних струмів, зокрема через використання зигзаг-трансформатора – доступного та надійного рішення, яке, однак, потребує глибокого аналізу в умовах реальних енергосистем.

Метою роботи є оцінка ефективності зигзаг-трансформатора у зменшенні нейтральних струмів та гармонік у трифазних системах.

При виконанні досліджень було проведено теоретичний аналіз роботи трансформатора при ідеальних та неідеальних умовах напруги та комп'ютерне моделювання впливу несиметричних та спотворених напруг на нейтральні струми.

Зигзаг-трансформатор створює шлях для нульових струмів, перенаправляючи їх із нейтралі джерела до навантаження. Його імпеданс грає ключову роль у придушенні гармонік.

При проведенні моделювання для умови збалансованих напруги було встановлено, що зигзаг-трансформатор зменшує струм нейтралі до 4,5%, знижуючи гармоніки та балансує фазні струми. При спотвореній напрузі, за наявності нульових гармонік струм нейтралі зростає в 3–5 разів, що може призвести до перегріву обладнання.

При виконанні роботи було вперше досліджено роботу зигзаг-трансформатора при різних типах напруг та визначено вплив імпедансів системи.

Результати досліджень доводять, що зигзаг-трансформатор є ефективним рішенням для зменшення нейтральних струмів у трифазних системах, але його застосування вимагає врахування якості напруги.