

МОДЕЛЮВАННЯ АВАРІЙНИХ ТА ПІСЛЯАВАРІЙНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ТРИФАЗНИХ КІЛ ЗАСОБАМИ NI MULTISIM

(Єфименко Ю.О., канд. пед. н., доцент)
БДПУ, м. Бердянськ, Україна

Мережі електропостачання для побутових та малих непобутових споживачів характеризуються значною несиметрією фаз. Зазвичай це викликано значною кількістю однофазних споживачів, не розподілених рівномірно по фазах. Це призводить до появи додаткових втрат енергії в трифазних мережах і негативно впливає на роботу як однофазних, так і трифазних споживачів електроенергії. Крім того, несиметричні навантаження в трифазних мережах значно погіршують можливі наслідки аварії в разі обриву нейтралі [1].

Майбутні фахівці у галузі енергетики повинні розуміти суть процесів, що відбуваються в електричних колах у таких режимах. Однак продемонструвати ці явища і вивчити їх в ході лабораторного практикуму представляється можливим далеко не завжди, оскільки напруги і струми в таких режимах можуть досягати небезпечних значень. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є імітаційне моделювання аварійних і післяаварійних режимів за допомогою середовища імітаційного моделювання National Instruments Multisim.

Використання комп'ютерного імітаційного моделювання за допомогою NI Multisim дозволяє уникнути можливих негативних наслідків у разі помилок студентів у ході виконання лабораторного практикуму. Окрім того, це дозволяє перенести частину завдань до самостійної роботи студентів, що в умовах скорочення аудиторного часу є вкрай важливим. Імітаційне моделювання дозволяє досліджувати явища, що протікають у трифазних колах при будь-яких напругах та у всіх можливих режимах – симетричне і несиметричне навантаження, обрив нейтралі при різних навантаженнях, короткі замикання фаз на землю та міжфазні замикання, вплив реактивних навантажень на трифазну мережу, резонанс напруг тощо. Приклад схеми для дослідження трифазного кола при з'єднанні приймачів енергії «зіркою» у середовищі NI Multisim наведено на рис. 1.

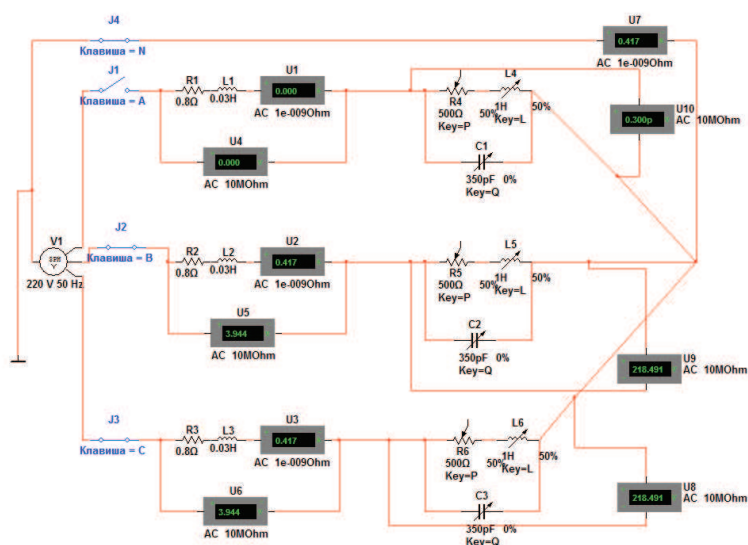


Рис. 1

Запропонована модель дозволяє досліджувати втрати напруги та потужності в лініях електропередач у симетричному і несиметричному режимах, при різних значеннях $\cos \varphi$, напруги на навантаженні у різних режимах при наявній або відсутній нейтралі, визначати ККД системи електропостачання у всіх режимах, активну та реактивну потужність, що споживається навантаженням тощо. Також якщо змінити тип з'єднання приймачів і додати в модель ще три амперметри (для вимірювання фазних струмів), то ті ж самі досліди можна повторити для з'єднання приймачів «трикутником».

Слід зазначити, що комп'ютерне моделювання не може замінити собою традиційний лабораторний практикум, а має доповнювати і розширювати його, що дозволить забезпечити більш якісну підготовку спеціаліста високого рівня.

Література

1. Правила улаштування електроустановок. – Видання офіційне. Міненерговугілля України. -Х.: Форт, 2017. -760 с.