

### **Література:**

1. Koen J. Meessen. Halbach permant magnet shape selection for slotless tubular actuators: IEEE transactions on magnetics / Koen J. Meessen, Bart L. J. Gysen, Johannes J. H. Paulides, and Elena A. Lomonova // Industry Applications, IEEE transactions on. Vol. 44. – 2008 – pp. 4305 – 4308.
2. Koen J. Meessen. Three-Dimensional Magnetic field modeling of a cylindrical halbach array / Koen J. Meessen, Bart L. J. Gysen, Johannes J. H. Paulides, and Elena A. Lomonova // Industry Applications, IEEE transactions on. Vol.46 – 2010 – pp. 1733 – 1736.

## **ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ДЛЯ СІЛЬСЬКИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ**

*С. А. Приведений, інженер, Інститут «Укрсіленьергопроект», м. Полтава*

*В. Ф. Рой, д.т.н., Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, 61002, Україн, м. Харків, вул. Революції, 12*

Розвиток сучасних технологій, що почав активно розвиватись з кінця ХХ століття, призвів до зменшення електроспоживання у промисловості і зростання її в комунально-побутовому секторі. До того ж ряд економічних криз, який призвів до розвалу промислових гігантів і розбалансування існуючої енергетичної системи країни прискорив цей процес. До усіх, вище названих факторів, які впливають також на якість електроенергії і, як наслідок, правильність розрахунків за неї - є будівництво заміських котеджів, розширення існуючих будинків в кварталах з одноповерховою забудовою та велика кількість малих приватних підприємств, які розміщуються хаотично (дуже часто в житлових кварталах), що висунуло проблему ефективного обліку та управління споживання електроенергією. За останні 10 років електропостачальними компаніями були впроваджені різні типи автоматизованих систем обліку електроенергії (АСОЕ), які побудовані по ієрархічному принципу. Це означає, що система обліку розділяється на ряд підсистем, які знаходяться на різних рівнях підпорядкування. Система вищого рівня, орієнтується на загальні показники обліку електроенергії, видає данні по споживанню окремих локальних об'єктів, а також видає команди по управлінню (відключення, включення, обмеження потужності і ін.) цих об'єктів. Локальні підсистеми обліку електроенергії виконують функції безпосереднього обліку та управління споживанням електроенергії. Являючись нижнім ієрархічним рівнем АСОЕ, локальні підсистеми виконують також функції вимірювання парамет-

рів мережі, обліку електроенергії, управління (відключення та включення абонента) електроенергією.

Але не завжди дані системи показують реальну величину спожитої електроенергії. Основними причинами отримання некоректних даних за спожиту електроенергію є її якісні показники на які впливають такі фактори, як: хаотична забудова житлового сектору, несиметричне і нестабільне навантаження споживачів електроенергії та ін. фактори [1]. Причинами некоректності даних обліку, а отже і платежів за спожиту електроенергію, є відсутність попереднього моделювання майбутнього споживання та втрат електроенергії.

Проводячи моделювання для розробки математичних моделей систем обліку, зазвичай використовують три основні методи: аналітичний, експериментальний, та комбінований. Виходячи з того, що система АСОЕ, яка розглядається нами, частково знаходиться (більша її частина) на території приватного споживача електроенергії і має велику розгалуженість (довжина лінії від трансформаторної підстанції в сільській місцевості може сягати 1,5 км та мати до 80 абонентів) та можливість отримання даних з існуючих приладів обліку, для побудови математичної моделі АСОЕ доцільно використовувати комбінований метод. Основним компонентом системи АСОЕ є лічильник електроенергії (ЛЕ) найпростіший з яких – індукційний. Індукційний лічильник можливо описати у вигляді двох індукційних котушок, увімкнених в електричну мережу паралельно і послідовно (рисунок 1).

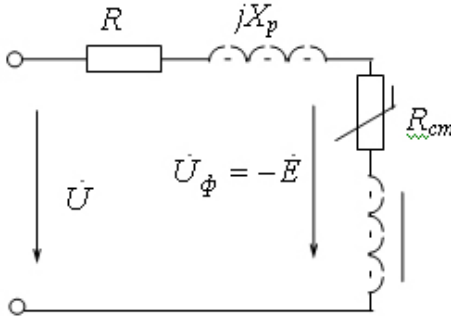


Рисунок 1 Схема заміщення індукційного лічильника

В теперішній час на зміну індукційним приходять електронні лічильники. Даний лічильник по своїй структурі розділяється на первинні засоби вимірювання – перетворювачі струму та напруги, системи збору та обробки інформації, та системи виводу інформації [2]. Дві останні частини електронного лічильника не мають безпосереднього

контакту з енергосистемою, а на відміну від них, – первинні засоби вимірювання активно приймають участь в роботі енергосистеми.

Перетворювачі струму та напруги можна описати схемами заміщення трансформаторів струму та напруги (рисунок 2).

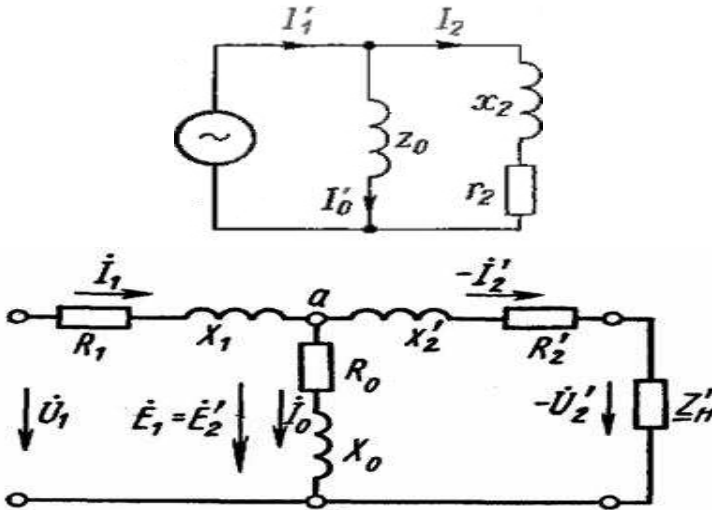


Рисунок 2 Схеми заміщення трансформатора струму та напруги.

Отже, електронний ЛЕ можливо описати математичними моделями трансформаторів струму та напруги. На вид математичної моделі, залежно від складу та розгалуженості АСОЕ можуть впливати характеристики джерел живлення, ліній електропередач, силових трансформаторів і т.п. Також, використовуючи дані, що отримані з існуючих точок обліку, в разі розробки проекту з розширення мережі або для побудови нових електромереж, беручи данні з мереж аналогічної конфігурації, можливо провести розрахунок математичної моделі АСОЕ методом від супротивного для виявлення слабких місць в роботі енергосистеми.

Побудова математичної моделі дає можливість ще на стадії проектування АСОЕ та мережі електропостачання, визначити результати роботи системи для даної конкретної ситуації, а також розрахувати можливий розвиток та результати виникнення аварійних ситуацій.

### Література:

1. ПотребичА.А., Ткачѐв В.И. К вопросу об определении уровня потерь электроэнергии и объемов ее хищения в электрических сетях энергосистем. // энергетика и электрификация. №5 – 2000. С. 30-32
2. Інструкція по експлуатації лічильника Меркурій 230, С-Пб, - 2010. с. 15