

**УДК 621.316.721**

**Б.Я. Оробчук, канд. техн. наук., доц., К.В. Антонюк**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ВИБІР МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

**B.Y. Orobchuk, Ph.D., Assoc. Prof., K.V. Antonyuk**

## **CHOICE OF METHODS OF INCREASING EFFICIENCY OF ELECTRICAL SUPPLY ON INDUSTRIAL ENTERPRISES**

Збільшення долі споживачів з несиметричним і нелінійним характером навантаження вимагає постійного підвищення обсягів виробництва електроенергії і покриття графіків їх електричних навантажень. В той же час слід зауважити, що вітчизняна електроенергетика як і раніше відчуває нестачу маневрових потужностей.

Невід'ємною умовою успішного функціонування автоматизованої системи комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) є велика інформаційна ємність первинної інформації, яка повинна містити вичерпні відомості про поточні параметри режимів електроспоживання. Такі відомості несуть в собі напруга і струм. Однак, як правило, вони мають рівні, які набагато перевищують межі засобів вимірювань. З метою приведення напруги і струму до вигляду, придатного для прямих вимірювань, використовують вимірювальні трансформатори (ВТ), напруги (ТН) і струму (ТС). Беручи до уваги їх високу надійність, вони найбільш прийнятні на сьогоднішній день для використання в АСКОЕ, оскільки напруги і струми, що знімаються з їх вторинних обмоток, практично зберігають первинну форму і взаємне розташування, а значить - не втрачають своєї інформаційної ємності.

Як альтернатива пропонується ефективний спосіб і алгоритм обробки результатів вимірювань, що дозволяє практично усунути похибку визначення показників якості енергії (ПЯЕ), викликану нестабільністю частоти мережі, і який може бути застосований в АСКОЕ.

Для кожного випадку досліджувалася система синусоїдних напруг, система несинусоїдних напруг з коефіцієнтом спотворення синусоїдності кривої напруги менше 5%, система несинусоїдних напруг з коефіцієнтом спотворення синусоїдності кривої напруги більше 5%.

Результати досліджень показали, що найбільший вплив нестабільність частоти мережі впливає на точність визначення коефіцієнта спотворення синусоїдності кривої напруги  $K_U$  і рівнів гармонійних складових напруг  $K_U(v)$ . На рис. 1 - 4 наведені графіки залежності похибки визначення коефіцієнта спотворення синусоїдальності кривої напруги від нестабільності частоти мережі при несиметричній невірноваженій нарузі.

Враховуючи результати проведених досліджень, пропонується використовувати наступний алгоритм для усунення впливу нестабільності частоти мережі на точність визначення ПЯЕ. Перед початком кожного циклу дискретизації (цикл дискретизації відповідає одному періоду напруги мережі) проводиться вимірювання частоти мережі (періоду мережевої напруги). Крок дискретизації для вибраної частоти дискретизації визначається з таким розрахунком, щоб період напруги мережі був кратним цілому числу кроків дискретизації. Під час циклу дискретизації також проводиться вимірювання частоти мережі. Таким чином, визначається реальне значення періоду мережевої напруги під час циклу дискретизації. На основі виміряного значення частоти обчислюється дійсний кут для кожної дискрети. Результати лабораторних досліджень

показують, що даний алгоритм дозволяє практично повністю усунути похибку, зумовлену нестабільністю частоти мережі.

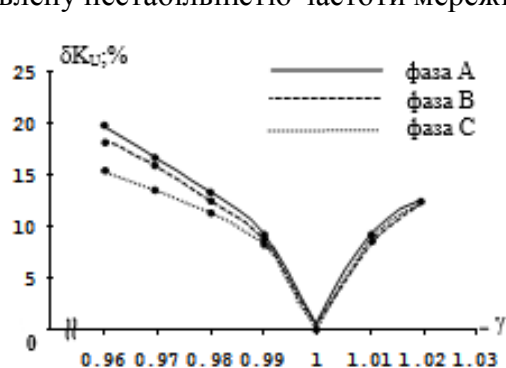


Рисунок 1 - Графік залежності відносної похибки визначення  $K_U$  від нестабільності частоти мережі при синусоїдній несиметричній неврівноваженій напрузі

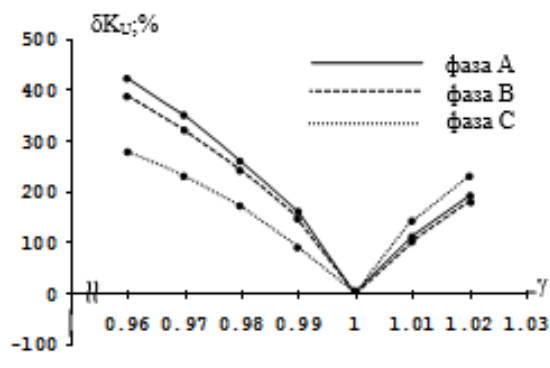


Рисунок 2 - Графік залежності відносної похибки визначення  $K_U$  від нестабільності частоти мережі при несинусоїдній несиметричній неврівноваженій напрузі ( $K_U = 3\%$ )

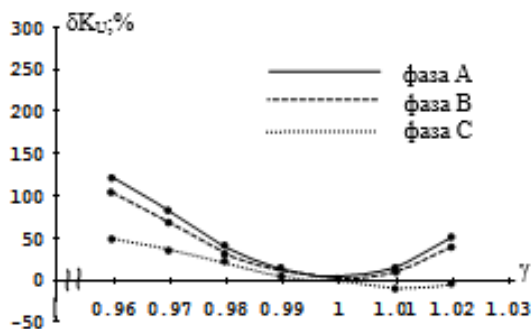


Рисунок 3 - Графік залежності відносної похибки визначення  $K_U$  від нестабільності частоти мережі при несиметричній неврівноваженій напрузі ( $K_U = 12\%$ , алгоритм по [1])

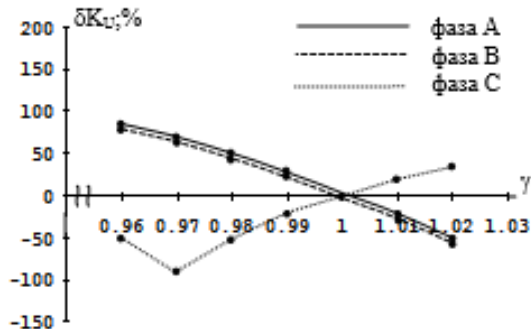


Рисунок 4 - Графік залежності відносної похибки визначення  $K_U$  від нестабільності частоти мережі при несиметричній неврівноваженій напрузі ( $K_U = 12\%$ , алгоритм [2])

При проведенні досліджень визначення ПЯЕ проводилося у відповідності з трьома алгоритмами. З точки зору схильності впливу нестабільності частоти мережі кращі результати показали алгоритми [1] та [2]. Вони дозволяють більш точно визначати коефіцієнти спотворення синусоїдальності кривої напруги і несиметрії за нульовою послідовністю напруг в порівнянні з алгоритмом [2] при одному і тому ж значенні  $\gamma$ . При визначенні інших величин всі три алгоритми дають однакові результати.

### Література

1. Праховник А.В., Волошко А.В., Коцарь О.В. Коррекция погрешностей трансформаторов тока при измерении электрической энергии // Электрические сети и системы: Республиканский межведомственный научно - технический сборник. - Киев, 1987. - Вып. 23. - С. 131 - 136.
2. Андриевский В.Е. Алгоритм измерения мощности трехфазной сети для специализированной информационно-измерительной системы // Техническая электродинамика. - 1983. - №3. - С. 93 - 96.