



УДК 621.317

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Студ. Є.А. Панченко, гр. МгЗАк(н)-16(л)

Науковий керівник доц. В.Б. Дроменко

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання** Метою роботи є підвищення точності вимірювань у комп'ютеризованих системах комерційного обліку електричної енергії шляхом вдосконалення цифрових методів вимірювання електричних величин. Завданнями роботи є: проведення моделювання впливу дискретності та нелінійності характеристик цифрових вимірювачів електричних величин на результати вимірювань електричної потужності; удосконалення методів компенсації нелінійностей вимірювальних каналів та похибок, які виникають внаслідок неодночасного проведення вибірок струмів та напруги в цифрових вимірювачах електричної енергії.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єкт дослідження – процес вимірювання електричних величин в системах обліку електроенергії. Предмет дослідження – методи та засоби підвищення точності вимірювань електричних величин в комп'ютеризованих системах обліку електроенергії.

**Методи та засоби дослідження.** При вирішенні поставлених завдань були використані аналітичні та чисельні методи розв'язання задач вимірювання електричної потужності та енергії; теорії ймовірності та математичної статистики для розроблення моделей похибок вимірювань та обробки результатів експериментальних досліджень.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному: проведений аналіз залежності похибок вимірювань електричної потужності в колах змінного струму від інтервалу часу між вимірюваннями миттєвих значень струмів і напруги при різних значеннях кута фазового зсуву та спектральному складі струму і напруги. Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному: застосування комп'ютеризованої системи обліку електроенергії дозволить підвищити точність визначення спожитої електроенергії.

**Результати дослідження.** В теперішній час з'явилась можливість почасового обліку електричної енергії (почасові оптові тарифи реального часу) з підвищеною точністю. Оскільки вартість електричної енергії залежить від витрат на її виробництво і передачу, моменту споживання (пори року, днів тижня та години доби), величини заявленої потужності та часу споживання потужності, то собівартість її є різною для кожної години року.

Побудова нової технології цифрових вимірювань електричних величин в електроенергетиці потребує проведення додаткових наукових досліджень та конструкторських розробок. Необхідне дослідження впливу режимів навантаження контрольованих електричних мереж на характерні похибки, які з'являються внаслідок неодночасності вимірів миттєвих значень струму та напруги в комп'ютерних вимірювальних системах, а також похибок, пов'язаних із взаємовпливом одне на одного вимірювальних каналів. При цьому дослідження впливу нелінійностей передатних функцій трансформаторів струму на точність вимірювання електричної енергії та шляхів їх корекції концентрувались майже виключно навколо параметричних методів. Втілення в техніку електричних вимірювань мікропроцесорних технологій стимулювало появу принципово нових і значно ефективніших – цифрових методів. Ці



методи в частині моделювання та інтерполяції передавальних функцій трансформаторів струму досконально не вивчені і потребують додаткових досліджень. Необхідність побудови комп'ютерних систем обліку електричної енергії та автоматизованого устаткування для метрологічних досліджень, повірки і калібрування вимірювальних каналів на базі мікропроцесорних лічильників електричної енергії сьогодні не викликає сумніву у провідних спеціалістів в електроенергетичній галузі. В теперішні час створена необхідна нормативна база для побудови таких систем. Завдяки цьому відкриваються перспективи побудови сучасних комп'ютеризованих систем, що забезпечують високу точність, оперативність та синхронність вимірювань електричної енергії. Практичне освоєння цих систем дозволить знизити втрати електроенергії. Не існує також теоретичного узагальнення різноманітних методів корекції похибок цифрових вимірювань електричних величин при автоматизованому обліку електричної енергії.

Необхідність теоретичного обґрунтування нової технології цифрових вимірювань електричних величин диктується все більш гострим попитом на цю технологію у зв'язку з потребами енергетичної галузі у точних та надійних вимірюваннях. Досліджені основні джерела похибок, що пов'язані з цифровим характером вимірювань електричної енергії - неодночасність вимірів миттєвих значень струму та напруги у колах різних фаз, нелінійність та гістерезис вимірювальних характеристик трансформаторів струму, взаємовплив вимірювальних каналів [1]. Розроблені нові методи цифрової корекції цих похибок. При цьому вирішення задачі полягає у системному підході до застосування принципів цифрової корекції похибок при одержанні первинної інформації у комп'ютеризованих системах обліку електричної енергії [2].

**Висновки** Причина виникнення додаткової похибки вимірювання електричної енергії полягає в тому, що при малих значеннях вхідних струмів вхідний сигнал, пропорційний векторній сумі вимірюваних напруги суттєво впливає на похибку внаслідок одночасності вимірів великих і малих величин та кінцевого значення повного опору між вимірювальними каналами, який тим менший чим вище ступінь інтеграції комплектуючих вимірювального каналу. Визначено, що ця похибка значно зменшується при рознесенні у часі моментів вибірки струмів та напруги. Визначено, що похибка цифрового вимірювання електричної енергії, яка обумовлена неодночасністю миттєвих вимірів, зменшується незалежно від характеру навантаження контрольованих електричних мереж у десятки разів при усередненні подвійної дискретної вибірки миттєвих значень струмів та напруги запропонованим методом подвійного сканування.

**Ключові слова:** комп'ютеризована система, облік електроенергії, корекція результатів вимірювання, підвищення вірогідності контролю.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Колпак Б. Мікропроцесорні засоби обліку енергоносіїв. Забезпечення достовірності результатів вимірювань / Б.Колпак, О.Гусєв, І.Горобец // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2008. – №2. – С.42 – 45.
2. Заславський О.М. Цифрова корекція нелінійностей трансформаторів струму в мікропроцесорних лічильниках електричної енергії / О.М.Заславський, В.В.Кухарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2008. – №2 (77). – С. 48 – 55.