

АНАЛІЗ ВПЛИВУ РОБОТИ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ НА ТОЧНІСТЬ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Котиш А. І., к.т.н., доц., e-mail: akotysh@gmail.com

Жупаненко В. В., здобувач магістратури e-mail: zupanenkov@gmail.com

Баласенко Є. О., здобувач магістратури e-mail: www.zhenya.1977@icloud.com

Центральноукраїнський національний технічний університет

Актуальність дослідження. Засоби обліку включають в себе всі пристрої, які забезпечують вимірювання та реєстрацію електроенергії (такі як вимірювальні трансформатори струму та напруги, лічильники електричної енергії, телеметричні датчики, інформаційно-вимірювальні системи та їх зв'язкові лінії), а також їх взаємозв'язок за встановленою схемою. Отже, при передачі, отриманні та обробці інформації для комерційного та технічного обліку важливі всі вищезазначені технічні засоби, у тому числі електричні з'єднання, що з'єднують вимірювальні трансформатори струму (ТС) та напруги (ТН) з лічильниками електроенергії.

Мета дослідження. Метою дослідження роботи є підвищення точності вимірювань систем обліку електроенергії.

Основні матеріали досліджень. Досі експлуатаційний персонал суб'єктів оптового та роздрібного ринків електроенергії недостатньо уважно ставився до стану електричних ланцюгів струму та напруги, які використовуються для вимірювань в комерційних та технічних цілях. Це підтверджується численними спробами адаптувати існуючі системи обліку до вимог оптового ринку шляхом встановлення лічильників високої точності, проте ігноруванням необхідності ревізії та реконструкції електричних ланцюгів в цілому, включаючи вимірювальні трансформатори струму та напруги [1, 2].

В результаті аналізу досліджень та експериментів виявлено, що зовнішні фактори, які впливають на погрішність вимірювальних трансформаторів, можна поділити на три категорії (табл. 1).

Таблиця 1 – Класифікація чинників, що впливають на метрологічні характеристики вимірювальних ТС і ТН.

Номер групи	ТС	ТН	Вплив на похибку
Перша	Первинний струм, потужність вторинного навантаження, $\cos\varphi$	Первинна напруга, потужність, $\cos\varphi$	>80%
Друга	Температура навколишнього повітря, струми КЗ	Температура навколишнього середовища	10-80%
Третя	Частота мережі, дія вібрацій і транспортування, строк експлуатації.		>10%

Як відомо, автоматизовані інформаційно-вимірювальні системи комерційного обліку електричної енергії й потужності (АСКОЕ), як правило, мають ієрархічну структуру. На низькому рівні розташовуються інформаційно-вимірювальні комплекси точок обліку (ІВКТО), обов'язковим компонентом яких є лічильник електроенергії. Для розширення діапазону вимірювань до складу ІВК можуть включатися вимірювальні трансформатори струму і напруги. Більш високі рівні АСКОЕ утворюються пристроями збору і передачі даних (ПЗПД), які об'єднують окремі ІВКТО в групи обліку і передають результати вимірювань на вищі рівні АСКОЕ. На самому верхньому рівні АСКОЕ розташований

інформаційно-обчислювальний комплекс, що забезпечує збір результатів вимірювань від всіх ІВКТО системи, обробку і довготривале зберігання цих результатів.

Для оцінки меж похибок вимірювальних каналів та системи в цілому при проведенні випробувань необхідно враховувати особливості використання та конструкції АСКОЕ. При цьому оцінка виконується шляхом узгодження похибок окремих компонентів системи з реальними умовами їх експлуатації. При визначенні умов застосування компонентів вимірювального каналу слід враховувати не лише кліматичні умови, але й:

- значення навантажень вторинних ланцюгів для масштабних перетворювачів – трансформаторів струму (ТС) і трансформаторів напруги (ТН);
- значення втрат напруги в лініях приєднання до лічильників електричної енергії для ТН;
- значення напруженості магнітного поля в місцях установки лічильників електричної енергії;
- власні характеристики об'єкту вимірювання – частота і напруга мережі, в якій відбувається вимірювання потужності і енергії.

Діаграма (рис. 1) ілюструє внесок кожної складової в сумарну межу погрішності вимірювального каналу.

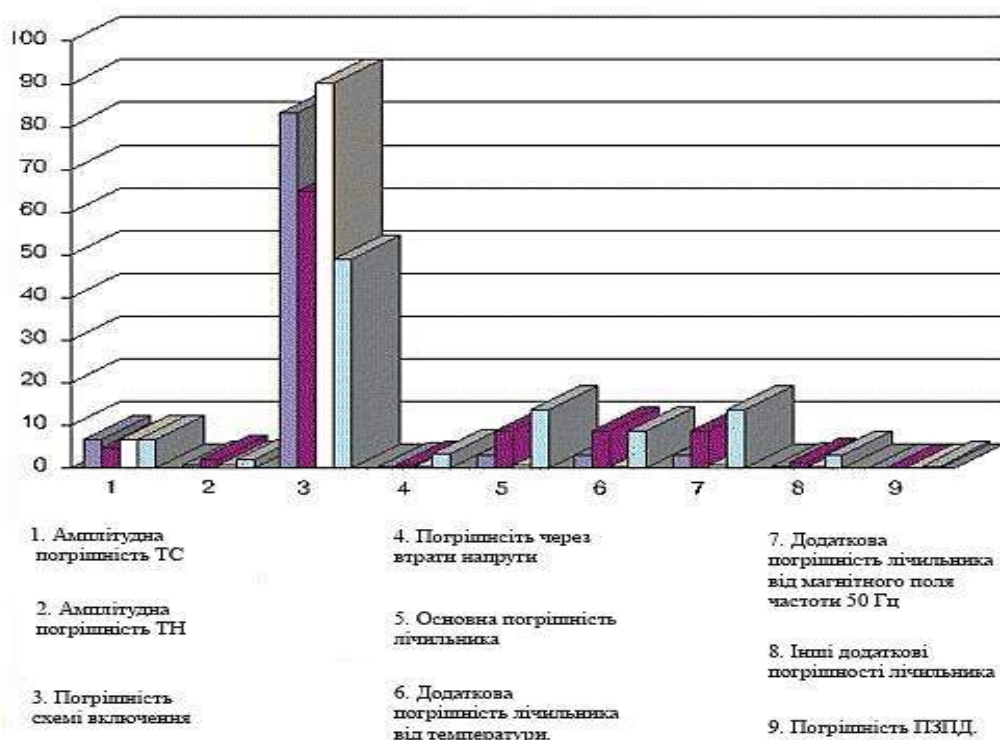


Рисунок 1 – Вклад складових в сумарну похибку вимірювального каналу

Висновок. Таким чином при запровадженні АСКОЕ, для підвищення точності обліку необхідно враховувати в комплексі перелічені вище чинники та застосовувати сучасні вимірювальні прилади.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Защепкіна Н. М., Шульга О. В., Наконечний О. А. Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем: навч. посіб. для студ. спец. 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / Н. М. Защепкіна, О. В. Шульга, О. А. Наконечний – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 176 с.

2. Інтернет ресурс <https://core.ac.uk/download/pdf/79660656.pdf/> Проблеми метрологічного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем