

яка враховує всі фактори, що можуть зруйнувати конкретну ділянку ЛЕП. При відсутності об'єктивних даних про «пляску» чинники, що роблять найбільш суттєвий вплив на частоту, повторюваність і інтенсивність, кількісно можуть бути визначені за експертною оцінкою шляхом перемножування величин окремих чинників «пляски»: чинник вітрової активності  $R1$  – визначається середньомісячною тривалістю дії вітрів швидкістю  $6\pm 20$  м/с, спрямованих під кутами від  $30^\circ$  до  $45^\circ$  до траси передбачуваної ЛЕП;  $R2$  – інтенсивність ожеледоутворення впродовж сезону ожеледі та ін.

Результатом досліджень стали також аналітичні вирази, що діють змогу розрахувати необхідні параметри та місця розміщення пристроїв для запобігання цього та інших руйнівних явищ. Зокрема визначені відповідні коефіцієнти та формули для розрахунку параметрів ЛЕП з метою підвищення їх надійності при капітальному ремонті або реконструкції, які повинні виконуватись, щоб запобігти виникненню «пляски» провідів і подальшим їх негативним наслідкам для надійної роботи високовольтних ЛЕП.

## **МІКРОПРОЦЕСОРНІ ПРИСТРОЇ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ**

*Рогозенко Д.С.*

*Науковий керівник – Рой В.Ф., д-р фіз.-мат. наук, проф.*

Впровадження мікропроцесорних пристроїв в системах захисту та керування режимами роботи електромереж дає змогу підняти на якісно новий рівень надійність та керованість систем електроенергетики. Згідно вимог щодо правил користування електроенергією (ПКЕЕ) на об'єктах електроенергетики потужністю більш, ніж 150 кВт, необхідно впроваджувати автоматизовану систему контролю та обліку електроенергії (АСКОЕ). Водночас такі об'єкти, як правило, мають окремі комплексні розподільчі пункти (РП), для захисту ліній в яких використовують захисні мікропроцесорні пристрої. Найбільш широке розповсюдження отримали однокристальні багатофункціональні мікроконтролери, які використовуються, зокрема, в системах захисту, автоматики та управління приєднаннями. Аналіз можливостей таких пристроїв свідчить, що функціональні можливості однокристальних мікропроцесорів в принципі дають змогу комплексно використовувати їх одночасно як в системах захисту та керування мереж, так і в системах автоматичного обліку електроенергії, що дозволить суттєво заощаджувати кошти при розродці таких систем.

З метою оцінки можливості реалізації такого комплексного використання багатофункціонального мікропроцесорного апарату захисту, автоматизації та управління приєднаннями, проведено аналіз його функціональних параметрів на прикладі пристрою МРЗС-5 виробництва ЗАТ «Київприлад», яким обладнуються сучасні комплексні розподільчі пристрої. Для організації системи автоматичного контролю та обліку електроенергії сучасні електронні лічильники мають такі основні функціональні елементи:

- датчики струму та напруги;
- аналого-цифровий перетворювач сигналів;
- процесор для здійснення операцій;
- інтерфейси для вивода інформації.

Такі функціональні можливості мають, наприклад, електронні лічильники на базі однокристалного мікропроцесора сімейства MCS-51. Завдяки використанню спеціалізованих математичних функцій облік електроенергії здійснюється безпосередньо в самому процесорі.

В свою чергу, мікропроцесорний пристрій МРЗС-05, окрім безпосередніх функцій захисту та автоматичного управління роботою електромереж, має додаткові функціональні можливості щодо здійснення обліку та контролю електричних параметрів мереж:

- контроль фазних та лінійних напруг;
- контроль трифазних струмів;
- контроль струмів нульової послідовності;
- контроль активної та реактивної напруги;
- контроль частоти напруги в мережі

Наявність цих функцій. В принципі, дає змогу реалізувати систему автоматичного контролю та обліку електроенергії в мережі, на базі однокристалного процесора типу МРЗС-05, розташувавши датчики струму та напруги у відповідних точках обліку та приєднавши їх до мікропроцесора. Для обробки отриманої інформації мікропроцесорний пристрій перед введенням в експлуатацію проходить конфігурацію у відповідності до конкретних потреб. Процес конфігурації може здійснюватись за допомогою персонального комп'ютера за спеціальною програмою «Конфігуратор», наприклад, через інтерфейс RS232, а передачу даних обліку на автоматизований диспетчерський пульт здійснювати через інтерфейс RS485. Таким чином, мікропроцесорний пристрій захисту, автоматики та управління функціонально придатні для комплексного використання його в тому числі і при впровадженні системі АСКОЕ, що дозволить підвищити ефективність та заощадити значні фінансові ресурси.