

## ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЕРІВ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ДЛЯ МЕРЕЖ НИЗЬКОЇ НАПРУГИ

Д.С. Плугін, О.О. Чепелюк

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

Контролер компенсації реактивної потужності це мікропроцесорний пристрій, до функціональних завдань якого належить вимірювання основних параметрів електричної мережі (напруга, частота, але насамперед – значення коефіцієнта потужності), їх аналіз та вмикання або вимикання джерел реактивної потужності (в випадку конденсаторних установок – батарей конденсаторів). Слід зазначити, що процес під'єднання батарей конденсаторів має певні обмеження, насамперед, заборона вмикати певну ступінь без витримки часу, яка викликана протіканням перехідних процесів всередині конденсаторної батареї, який реалізовано за допомогою параметра програмування витримки часу на вмикання певної ступені [1].

Метою даного дослідження є аналіз функціональних особливостей сучасних контролерів компенсації реактивної потужності для установок компенсації реактивної потужності низької напруги.

Аналіз актуального ринку контролерів компенсації реактивної потужності та їх функціональних особливостей показав, що конструктивно вони виконуються у щитовому (встановлюються на панелях) та модульному (встановлюються на DIN-рейках) виконаннях; для здійснення налаштувань та відображення параметрів оснащуються семисегментними світлодіодними цифровими індикаторами чи рідкокристалічними дисплеями, світлодіодними індикаторами стану контролера та його режимів роботи; окрім функцій вимірювання та регулювання, контролери можуть здійснювати функції захисту.

Визначення аварійної ситуації або ненормальних значень електричної мережі або навколишнього середовища у контролері відбувається за допомогою вбудованих вимірювальних кіл (для вимірювання температури використовується окремий аналоговий вхід для приєднання термоопору, як приклад – Pt100). До контрольованих параметрів належить: недостатня потужність джерел реактивної потужності, перекомпенсація, перевантаження за струмом, підвищене або понижене значення напруги, перевищення температури навколишнього середовища, високе значення коефіцієнту викривлення синусоїди напруги (THD U) та інші. Виробниками контролерів передбачається ведення у пристроях журналу аварійних станів, який дозволяє переглянути певну кількість останніх аварій або попереджень про ненормальну роботу установки та причини, яка це викликала [1-3].

Для використання рівномірного ресурсу компенсаційних конденсаторів у контролерах використовується кільцевий метод перемикавання, при якому для досягнення необхідного рівня компенсації підключається та ступінь, яка була відключена найдовше. Це робиться для того, щоб забезпечити оптимальний рівень компенсації за один цикл управління при мінімальній кількості підключених ступенів. Сучасні контролери можуть працювати не тільки з ступенями

компенсації, але і з декомпенсаційними дроселями, які повинні підключатися після останньої конденсаторної ступені.

Всі контролери мають в своїй конструкції один або декілька мережевих виходів (RS-232, RS-485 (Modbus RTU), USB, Wi-Fi, Ethernet), який дає змогу об'єднувати декілька установок в одну, дистанційно змінювати налаштування контролерів, приєднувати певні модулі розширення функціоналу таких контролерів (як приклад, збільшення кількості ступенів регулювання), або ж поєднувати обладнання різних виробників для побудови установок з унікальним переліком функціональних можливостей (як приклад, за допомогою сторонніх програм, можна поєднати сенсорний ПЛК, контролер для регулювання реактивної потужності та мережевий канал Ethernet та отримати змогу виводити необхідні параметри на сенсорну панель, змінювати їх за допомогою сенсорної панелі або ж дистанційно та передавати ці дані на вищі ступені систем керування).

Підсумовуючи все вищезазначене, слід зазначити, що функціонал, який наявний в сучасних контролерах компенсації реактивної потужності дозволяє не тільки виконувати основну функцію, а й розширює їх функціональні можливості, надаючи їм можливість здійснювати захисні функції та даючи змогу використовувати дані пристрої в автоматизованих системах контролю та обліку електроенергії (АСКОЕ).

### Список літератури

- [1] Регулятор реактивної потужності Varlogic N: вебсайт. URL: <https://www.se.com/ua/uk/product-range/1034-varlogic-n/?parent-subcategory-id=4330&filter=business-4-розподіл-електроенергії#products> (дата звернення: 24.09.2024).
- [2] Каталог: Компоненти компенсації реактивної потужності: вебсайт. URL: [https://www.eti.ua/images/product\\_db/documents/uk-UA/CP.pdf#page=16](https://www.eti.ua/images/product_db/documents/uk-UA/CP.pdf#page=16) (дата звернення: 24.09.2024)
- [3] Automatic power factor controllers and thyristor modules: вебсайт. URL: [https://catalogue.lovatoelectric.com/gl\\_ru/Product/GetDocument?doc=Catalogue%5CCATALOGO%20INGLESE%202024%5C30%20-%20Automatic%20power%20factor%20controllers%20and%20thyristor%20modules.pdf](https://catalogue.lovatoelectric.com/gl_ru/Product/GetDocument?doc=Catalogue%5CCATALOGO%20INGLESE%202024%5C30%20-%20Automatic%20power%20factor%20controllers%20and%20thyristor%20modules.pdf) (дата звернення: 24.09.2024).