

### Список використаних джерел

1. Heier B. T., Jarp J. An epidemiological study of the hatchability in broiler breeder flocks. Poultry Sc. 2001. Vol. 80. № 8. P. 1132–1138.
2. І. І. Мартиненко, В. П. Лисенко, Л. П. Тищенко, І. М. Болбот, П. В. Олійник. Проектування систем електрифікації та автоматизації АПК: Підручник. – К., 2008. – 330 с.
3. Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., В.О. Ковальов В.О. Автоматизація технологічних процесів і систем автоматичного керування – К. : Аграрна освіта, 2010. – 410 с.

**Семен КАНЮК**

магістрант

*Наукові керівники:*

*канд. техн. наук, доцент Віктор ДУБІК*

*асистент Олег ГОРБОВИЙ*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

## ВИКОРИСТАННЯ SOFT OPEN POINTS ТЕХНОЛОГІЙ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Soft Open Points (SOP) – це силові електронні пристрої, встановлені замість нормально розімкнених точок в мережах розподілу електроенергії. Вони здатні забезпечити управління потоком активної потужності, компенсацію реактивної потужності та регулювання напруги в нормальних умовах роботи мережі, а також відмежування пошкодженої зони, у якій сталася несправність та відновлення живлення в умовах роботи, що відмінні від нормальних [1].

До основних переваги SOP можна віднести [2]:

- безперервне регулювання потоків потужності;
- гнучка та точна керованість активної та реактивної потужності. Зокрема, контроль реактивної потужності на кожному терміналі є незалежним;
- струми короткого замикання не збільшуються при використанні SOP через майже миттєве управління струмом;
- SOP можуть бути використані для підключення будь-яких груп/видів генерації, наприклад, що подаються від різних підстанцій або при неоднакових номінальних напругах.

Різні режими управління: підтримка напруги, підтримка коефіцієнта потужності та підтримка балансу активної та реактивної потужності, застосовувались до різних мереж.

SOP поділяється на три категорії на основі своєї топології:

- двотермінальний SOP (2T-SOP);
- багатотермінальний SOP (MT-SOP);
- SOP з ES, який має назву SOPCES.

Приклад SOP (2T-SOP) топології зображені на рисунку 1.

Схеми управління, що використовують для досягнення балансу завантаження лінії та мінімізації втрат енергії, показали найбільше поліпшення пропускної здатності ліній та зменшення втрат енергії, в основному спираючись на оптимальний реальний обмін енергією між джерелами енергії [3].

Схеми управління, що використовують для досягнення балансу завантаження лінії та мінімізації втрат енергії, показали найбільше поліпшення пропускної здатності ліній та зменшення втрат енергії, в основному спираючись на оптимальний реальний обмін енергією між джерелами енергії [2].

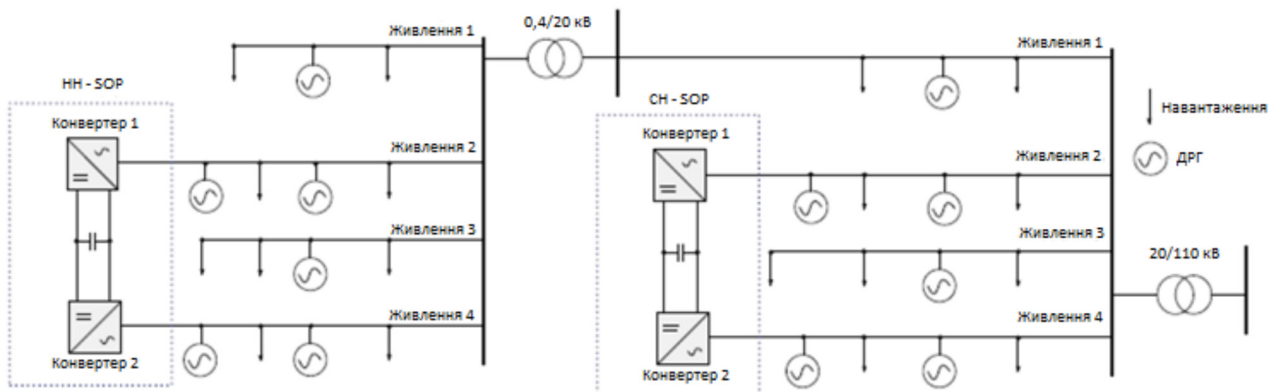


Рис. 1 – Схема SOP (2T-SOP) [3].

Також, автори вищезгаданих робіт зауважують, що проведені розрахунки на основі комп'ютерної симуляції роботи SOP в мережі, спрямована на допомоги операторам електричних мереж у прийнятті рішень, щодо доцільності встановлення SOP. Проведений аналіз, економічного обґрунтування прийняття рішень, наприклад вибір схем контролю та обмеження операційних меж SOP. Тобто дає основні показники, для аналізу операторам електричних мереж, щодо доцільності використання саме пристроїв SOP в РМ.

### Список використаних джерел

1. Qi Q. Benefit analysis of using soft DC links in medium voltage distribution networks: extended abstract of PhD Thesis. Cardiff, 2018. URL: <http://orca.cf.ac.uk/114978/>.
2. Optimal operation of soft open points in medium voltage electrical distribution networks with distributed generation / C. Long et al. Applied Energy. 2016. Vol. 184. P. 427–437. URL: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.10.031>.
3. Кириленко О. В., Павловський В. В., Лук'яненко Л. М. Технічні аспекти впровадження джерел розподіленої генерації в електричних мережах. Технічна електродинаміка. 2011. № 1. С. 46–53.