

## Ефективне електропостачання

### Система централізованого електропостачання в Україні

Системи **електропостачання** виконують дві основні функції: здійснюють паралельну роботу **джерел живлення** і **розподіл електроенергії** серед споживачів. Вони складаються з **електричних станцій**, розподільчих підстанцій, **електричних мереж** та споживачів різних категорій надійності.

В Україні підстанції **електричних станцій** підвищують напругу електричного струму до 220, 330, або 750 кВ і віддають її в магістральну **мережу**. Далі, в районних, вузлових та крупних підстанціях промислових підприємств напруга знижується до 110 кВ. На підстанціях 110 кВ виконується **електричний розподіл потужності** між більш дрібними споживачами: підстанціями населених пунктів і різних підприємств напругою 6, 10, 35 кВ. Далі напруга **електричної мережі** на місцевих підстанціях знижується до необхідних споживачеві значень. Якщо це населені пункти і малі підприємства, то напруга знижується до 380/220 В.

В процесі роботи в **електричній мережі** підтримується баланс між виробленою і спожитою енергіями. Показником наявності балансу є частота електричної мережі. Процес порушення балансу є найбільш небезпечним для **електричної мережі**. В Україні частота **мережі** підтримується на рівні  $50 \pm 0,2$  Гц. Частота **електричної мережі** знижується при появі дефіциту енергії, зокрема її активної складової. Для підтримки постійної частоти **мережі** на підстанціях використовується протиаварійна **автоматика**, яка автоматично відключає певних споживачів для усунення такого дефіциту і підтримки нормативної частоти.

### Електричні системи розподілу електроенергії в Європі.

У Європі використовуються розподільчі пункти з трифазними трансформаторами на номінальну потужність 300 - 1000 кВА. Рівень вторинної напруги досягає рівня 220, 230 або 240 В. При таких умовах вторинна мережа, як і в Україні, прокладається на відстань до 1 милі (1609,34 м). В європейських системах іноді зустрічаються випадки використання однофазних систем для живлення сільських споживачів, причому такі системи виконані на базі двообмоткових однофазних трансформаторів, з'єднаних пофазно.

### Система електропостачання в Північній Америці

У Північній Америці використовуються однофазні трансформатори з номінальною потужністю 25, або 50 кВА. Стандартизована напруга у вторинній мережі становить 120/240 В. У результаті падіння напруги протяжність вторинної мережі для побутових потреб не перевищує 250 футів (76,2 м).

### Розумні енергосистеми розподіленого енергопостачання Smart Grid

Збільшення навантажень на енергетичну систему призводить до збільшення тарифів для споживачів. Через такі умови сучасні споживачі **електроенергії** все частіше самі виробляють електроенергію в себе за допомогою **малих електростанцій**, які живляться нестабільними **відновлюваними джерелами** – сонцем і вітром. Це дає їм змогу отримати більш дешево, екологічно чисту **енергію**, але вимагає або утримувати резервні накопичувачі **електроенергії** при автономній роботі, або приєднуватись до інших виробників **енергії** з метою обміну надлишковою **енергією**. Так поступово почали створюватись **системи розподіленої генерації**.

В таких системах **розподіленої генерації** споживачі електроенергії можуть перетворюватись в різні моменти часу з її споживачів у постачальників. Допомагає їм це робити сама **електрична мережа**, яка повинна бути «розумною» системою. Тобто вона повинна керувати процесами виробництва, споживання, балансує систему не з центру, а на рівні місцевої самоорганізації. Такі системи отримали назву **Smart Grid**. Сама **система розподіленої генерації** може бути приєднана до системи централізованого енергопостачання шляхом підключення до шин розподільчої підстанції, в тому числі і на стороні навантаження. Умовою такого приєднання є наявність автоматики для забезпечення синхронної роботи з централізованою **енергосистемою**, відключення від неї і підтримки автономної роботи.

Важливим кроком в побудові **систем розподіленої генерації**, або **розумних енергетичних мереж Smart Grid** стало створення стандартів інформаційного обміну між елементами **мережі**. В процесі інформаційного обміну кожний споживач отримує інформацію про стан усієї **локальної розподільної мережі** і оптимізує свою роботу виходячи з прийнятих для кожного елемента критеріїв. Загальна концепція **розумної мережі** передбачає по - перше поліпшення інфраструктури мережі, по - друге додавання цифрових технологій і по - третє трансформацію існуючих бізнес-процесів.

**Розумні системи розподіленого енергопостачання** повинні мати підвищену надійність зокрема за рахунок можливості двонаправленого перетоку енергії і **розподіленого моніторингу** стану усієї системи. Керування і балансування навантаженням може здійснюватися шляхом підвищення ціни для певного кола споживачів та їх мотивації у відключенні від мережі у ці періоди.

Елементами розумних електричних мереж можуть бути:

- енергоспоживаючі технологічні системи;
- **енергонакопичуючі прилади**;
- локальні **джерела енергії**, в першу чергу **відновлювані - сонячні і вітрові**;
- лінії електропередач;
- розподілюючі трансформаторні підстанції ;
- **система автоматизації розподілу енергії**.

**Вітро-** і **сонячні джерела** є найбільш розповсюдженими **джерелами**, на основі яких можна утворювати **розосереджені**, або **децентралізовані локальні мережі** і пропонувати для них універсальні рішення. Але слід враховувати, що надійна робота таких **мереж** можлива тільки при наявності достатньої кількості регулюючих потужностей.

**Мобільні сонячні, або вітрові електричні станції** є одним з різновидів **малих електростанцій**, які можуть використовуватись як в складі **локальних електричних мереж** так і автономно. Характерною рисою таких станцій є відсутність необхідності в будівельних роботах при їх розгортанні. Як правило вони легко монтуються і пересуваються з місця на місце. Мала **гібридна сонячно-вітрова електростанція MASWES** вигідно відрізняється від подібних **станцій** своєю потужністю. До її складу входять 250 м<sup>2</sup> **сонячних панелей** і два **вітрогенератори** потужністю 10 kW кожний. Два **зарядних термінала** дозволяють заряджати **електричний транспорт** любых стандартів підключення.

Відповіді на питання, які часто задають у зв'язку з розповсюдженням **відновлюваних джерел енергії** і об'єднанням їх в **локальні мережі електропостачання**.

Питання: Як з'явилися **розподілені енергосистеми**?

Поява великої кількості невеликих **електростанцій** на відновлюваних джерелах енергії, розташованих поблизу споживача, потребує об'єднання їх в системи **розподіленої генерації електроенергії**. Таке об'єднання дозволяє споживачам обмінюватись надлишками **електроенергії**, які можуть створюватись при використанні **сонячної та вітрової енергії**.

Питання: Чи існують складнощі при приєднанні дрібних **електростанцій** до існуючих **централізованих електричних мереж**?

Приєднання дрібних генеруючих потужностей, побудованих на **альтернативних джерелах енергії**, до традиційних централізованих **енергосистем** стикається із складностями, які пов'язані з тим, що існуючі системи будуються на принципах великомасштабного, централізованого виробництва електроенергії на надпотужних теплових, атомних та гідроелектростанціях з подальшою передачею енергії розгалуженими **електричними мережами** до споживачів.

Питання: Чи є сенс в підключенні дрібних **електростанцій** до **централізованих електричних мереж**?

Однак, світовий досвід показує, що дрібне виробництво **електроенергії** на місцевому рівні дозволяє досягати більш економічних і технологічно досконаліших умов функціонування **енергосистеми**. Такі мережі з **розподіленою генерацією** отримали назву **Smart Grid**. Характерною особливістю таких систем є активне включення в роботу системи **споживачів електроенергії**.

**URL джерела:** <https://patriot-nrg.com/uk/content/efektyvne-elektropostachannya>