

АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЛІНІЙ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Думанський О.В., к.т.н., доцент, Нечитайло Б.А. магістрант
(ЗВО «ПДУ», м. Кам'янець-Подільський, Україна)

A high-voltage direct current transmission line can transmit large power through the conductor, because for a given nominal power, the constant voltage in the direct current line is lower than the amplitude voltage in the alternating current line.

Основною перевагою високовольтних ЛЕП постійного струму є можливість передавати великі об'єми електроенергії на великі відстані з меншими втратами, ніж у ЛЕП змінного струму. У залежності від напруження лінії і способу перетворення струму втрати можуть бути знижені до 3 % на 1000 км. Передача енергії по високовольтній ЛЕП постійного струму дозволяє ефективно використати джерела електроенергії, видалені від енергоузлов навантаження. У ряді випадків високовольтна ЛЕП постійного струму більш ефективна, ніж ЛЕП змінного струму:

- при передачі енергії по підводному кабелю, який має досить високу ємність, що приводить при використанні змінного струму до втрат на реактивну потужність (наприклад, 250 км лінія Baltic Cable між Швецією і Німеччиною);
- передача енергії в енергосистемі прямо від електростанції до споживача, без додаткового відведення, наприклад, у видалені райони;
- збільшення пропускної спроможності існуючої енергосистеми у випадках, коли встановити додаткові ЛЕП змінного струму складно або дуже дорого;
- передача енергії і стабілізація між несинхронізованими енергосистемами змінного струму;
- приєднання видаленої електричної станції до енергосистеми, наприклад, лінія Nelson River Bipole;
- зменшення вартості лінії за рахунок зменшення кількості провідників. Крім того, можуть використовуватися більш тонкі провідники, оскільки HVDC не схильний до поверхневого ефекту;
- спрощується передача енергії між енергосистемами, що використовують різні стандарти напруження і частоти змінного струму;
- синхронізація з мережею змінного струму енергії, вироблюваною джерелами енергії, що відновляються.

Високовольтна ЛЕП постійного струму може передавати велику потужність по провіднику, оскільки для даної номінальної потужності постійне напруження в лінії постійного струму нижче, ніж амплитудне напруження в лінії змінного струму. Потужність змінного струму визначає діюче значення напруження, але воно становить тільки приблизно 71 % максимальних амплитудного напруження, які і визначає фактичну товщину ізоляції і відстань між провідниками. Оскільки у лінії постійного струму діюче значення напруження дорівнює амплитудному, стає можливим передавати на 41 % більше потужності по існуючій лінії електропередачі з провідниками і ізоляцією того ж розміру, що на змінному струмі, що знижує витрати.