

СЕКЦІЯ 2: ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ, СИСТЕМИ ТА КЕРУВАННЯ НИМИ

ПРОЕКТУВАННЯ ПРИВАТНОЇ МЕРЕЖЕВОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ РОЗТАШОВАНОЇ НА ДАХУ БУДИНКУ

Буслова Н.В., к.т.н., доц., Петріченко Д.В., магістрант

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. З 2014 року набула чинності Постанова НКРЕКП «Про затвердження Порядку продажу, обліку та розрахунків за електричну енергію, що вироблена з енергії сонячного випромінювання об'єктами електроенергетики (генеруючими установками) приватних домогосподарств» [1], згідно якої кожна приватна особа може виробляти електроенергію за допомогою сонячної електростанції (СЕС) розміщеної на дахах та на фасадах будинків та споруд, максимальна потужність якої не перевищує 30 кВт і продавати її енергоринку України.

Мета роботи. Показати алгоритм вибору обладнання для досягнення максимальної ефективності сонячної електростанції.

Матеріали дослідження. В даній статті розглянуто проектування приватної дахової сонячної електростанції, яка працює за мережевим принципом. На рис. 1 зображено схему-алгоритм вибору обладнання для приватної СЕС.



Рисунок 1 – Схема-алгоритм вибору обладнання для приватної СЕС

Першим етапом моделювання дахової сонячної електростанції є оцінка місцевості де визначається орієнтованість, складність, кут нахилу та можливі об'єкти затінення даху на якому планується розмістити сонячні модулі. При моделюванні приватної СЕС цей етап є найголовнішим, адже від правильного вибору місця розташування сонячних модулів залежить генерація СЕС. Найефективнішою є орієнтація СЕС на південь адже світловий потік потраплятиме на модулі весь світловий день. Якщо немає можливості розташувати модулі на південь, а тільки на захід та на схід, то краще вибрати східне розташування через те, що при західному розташуванні сонячне випромінювання потрапляє на модулі після 12 години, коли температура повітря вже збільшилась, що призводить до зменшення ефективності роботи сонячного модуля. Для українських широт оптимальним кутом розташування сонячних модулів є кут від 27 до 38 градусів. Фіксоване розташування модулів в таких кутових діапазонах дозволить досягти найвищої ефективності. При оцінці місцевості важливим фактором є визначення об'єктів, які можуть затіняти деякі сонячні модулі тим самим зменшувати ефективність всієї СЕС.

Другим етапом є визначення потужності сонячної електростанції. На цьому етапі визначається найоптимальніше розположення модулів. В першу

чергу потрібно обрати вертикальне або горизонтальне розташування модулів, для цього розраховується викладка сонячних модулів у двох орієнтаціях, та обирається розташування в якому модулів більше. Після визначення кількості модулів за формулою (1) визначається їх загальна пікова потужність.

$$P_{DC} = n \cdot P_{PV}, \quad (1)$$

де P_{DC} – загальна пікова потужність сонячних модулів, n – кількість модулів, P_{PV} – пікова потужність одного сонячного модуля.

Третім етапом є вибір інверторного та захисного обладнання. Інвертор є найголовнішою ланкою між сонячними модулями та споживачем, адже він перетворює постійний струм, який виробляють сонячні модулі в змінний, той що використовується в приватному домогосподарстві. Інвертор обирається за наступними параметрами: фазність, потужність під'єднаних модулів, кількість трекерів МТП (максимальна точка потужності), напруга послідовно з'єднаних модулів (стрінгів) та наявністю системи моніторингу. Фазність інвертора залежить від фазності мережі до якої приєднане домогосподарство. Потужність інвертора слід обирати таким чином що б пікова потужність модулів була від 100 до 110% потужності інвертору, це пояснюється тим що при максимальному навантаженні інвертора його ефективність буде більшою. Кількість трекерів МТП залежить від розташування сонячних модулів. Якщо сонячні модулі розділені на декілька груп з різною орієнтацією, то кількість таких груп дорівнює кількості трекерів МТП інвертора. Оскільки майже все інверторне обладнання має показник максимальної вхідної напруги по постійному струму в межах від 800 В до 1000 В, то кількість модулів в одному стрінгу визначається за формулою (2).

$$n_{sPV} = \frac{V_{\max DC}}{V_{\max PV}}, \quad (2)$$

де $V_{\max DC}$ – максимальна вхідна напруга по постійному струму, $V_{\max PV}$ – напруга сонячного модуля в точці максимальної потужності.

Система моніторингу дозволяє відслідковувати добову генерацію та показує можливі помилки, які виникають під час роботи системи.

Захисним обладнанням для СЕС є диференційний автомат та обмежувач перенапруг. Диференційний автомат встановлюється між споживачем та інверторним обладнанням та захищає інвертор від КЗ в мережі. Обмежувач перенапруг встановлюється по постійному струму та захищає інвертор від удару блискавки.

Правильний вибір обладнання для сонячної електростанції дозволить досягти максимальної ефективності та позбавить від виникнення можливих проблем під час експлуатації приватної СЕС.

Висновок. Розрахунки показали, що встановлення приватних СЕС дозволить зменшити грошові затрати на електроенергію та розвантажити місцеву електромережу.

Перелік посилань

1. Постанова [Електронний ресурс]: «Про затвердження Порядку продажу, обліку та розрахунків за електричну енергію, що вироблена з енергії сонячного випромінювання об'єктами електроенергетики (генеруючими установками) приватних домогосподарств». URL: http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/RE25316.html