

수직형 태양광발전 연계 시 계통 전압에 따른 수용성 분석

남준혁*, 박성준*, 조동일*, 조윤진*, 김병기**, 문원식*
승실대학교*, 한국에너지기술연구원**
e-mail: junhyuk6@gmail.com

Analysis of Acceptability Based on Voltage in Grid Connected Vertical Photovoltaic Systems

Junhyuk Nam*, Seongjun Park*, Dongil Cho*, Yunjin Cho*, Byoungki Kim**, Wonsik Moon*
Soongsil University*, KIER**

요약

본 논문에서는 남향 태양광발전과 수직형 태양광발전이 각각 배전계통에 균등하게 연계되었을 때 계통의 수용성이 미치는 영향에 대해 시뮬레이션을 통해 연구하고 이를 비교 분석하였다.

1. 서론

최근 태양광발전 설치에 따른 낮 시간대 발전량 집중은 역조류를 야기하고, 배전선로 과전압 문제를 발생시켜 계통 수용성 저하를 초래한다. 본 논문에서는 해당 문제의 대안이 될 수 있는 수직형 태양광발전(동서방향)을 계통에 연계하였을 때 최대 수용 가능 용량의 변화에 대해 분석하였다.

2. 본론

2.1 수직형 태양광발전

본 연구의 수직형 태양광발전의 경우 모듈을 지면과 수직으로, 그리고 동-서향으로 설치하기 때문에 기존 남향 태양광발전과 최대 출력 시간대가 다른 양상을 보인다. 따라서 최대 출력 시간이 분산되어 발전량 집중에 따른 역조류 문제를 완화하고 계통의 수용성 향상에 도움을 줄 수 있다[1].

2.2 태양광발전이 균등 연계된 배전계통 모델

연구를 진행하기 위한 배전계통 모델은 신재생에너지 11.7MW가 연계된 학교 D/L을 활용하여 10개의 노드로 구성하였고, 각 노드에 균등하게 태양광발전을 연계하였다. 세부 파라미터는 주변압기의 정격전압과 용량이 각각 154/22.9[kV], 45/60[MVA]이고, 태양광발전 용량은 11.7 [MW], 그리고 선로의 총 길이는 24.1[km]이다.

2.3 태양광발전 타입별 전압변동

수직형 태양광발전이 계통에 연계되었을 때 계통의 수용성 변화를 분석하기 위해 남향 태양광발전과 수직형 태양광발전을 각각 균등하게 연계 후 시뮬레이션하여 분석하였다. 남향 태양광발전 0.3MW를 각 노드에 균등하게 연계했을 때 선로 말단 전압상승률이 4%에 도달했지만 수직형 태양광발전의 경우 0.3MW를 각 노드에 균등하게 연계했을 때 말단 전압이 3.88%로 나타났다. 남향 태양광발전과 같은 전압인 4%에 도달했을 때 수직형 태양광발전의 연계용량은 3.2MW였다.

3. 결론

수직형 태양광발전을 배전선로에 균일한 용량으로 연계한 경우, 남향 태양광발전을 동일한 방식으로 연계했을 경우보다 수용성이 향상되는 것을 알 수 있었다. 전압 안정성 및 수용성 측면에서 수직형 태양광발전이 남향 태양광발전보다 우수하다고 판단되었으나, 경제성에 관한 연구가 추가적으로 필요하다고 판단되었다.

감사의 글

본 연구는 한국에너지기술연구원의 기본사업(C42422)을 재원으로 수행한 연구개발과제의 결과입니다.

참고문헌

[1] 박성준, et al. "수직형 태양광발전을 이용한 배전계통에서의 수용성 향상에 관한 연구." 대한전기학회 학술대회 논문집, 29-30, 2023