

해양도시내 분산전원의 최적 설치점 선정

성효성*, † 장낙원*, 박정도**, 이성환**, 도근영***, 이정재****

*한국해양대학교 전기전자공학부, **위덕대학교 에너지전기공학부, *** 한국해양대학교 해양공간건축학부 **** 동아대학교 건축학부

Positioning Algorithm considering Distributed Energy Resource of Ocean Side

Hyo-Seong Seong*, † Nakwon Jang**, Jeong-Do Park**, Sung-Hwan Lee**, Geun-Young Doe*** and Jurng-jae Yee****

* Division of Electrical and Electronics Engineering, Korea Maritime University, Busan, 606-791, Korea

** Division of Energy and Electrical Engineering, Uiduk University, Kyungju, 780-713, Korea

*** Division of Architecture and Ocean Space, Korea Maritime University, Busan, 606-791, Korea

**** Faculty of Architectural Design and Engineering, Dong-A University, Busan 604-714, South Korea

요 약 : 분산발전원의 위치 변경에 따른 전력조류 및 송전전력 손실 평가를 통하여 도시차원에 적합한 발전원 설치점 선정 기법의 개발이 시급하다. 본 연구에서는 전력손실을 고려하여, 분산전원이 주변의 모선 및 선로에 미치는 영향을 최소화 할 수 있도록, 분산전원의 설치지점을 선정하는 방안을 제안한다.

핵심용어 : 분산전원, 조류계산, 전력손실, 태양전지

ABSTRACT : In this paper we developed positioning algorithm considering distributed energy resource of ocean side by load flow calculation using Newton-Rhapon method.

KEY WORDS : Distributed energy resource, Load flow calculation, Power loss, Solar Cell

1. 서 론

태양광, 연료전지, 풍력, 마이크로터빈 등 신재생에너지원을 기존의 방식으로 전력계통에 연계할 수는 있지만, 이들은 기존의 발전소에 비해 규모가 작기 때문에, 분산전원으로 사용하는 것이 바람직하다. 도시 내에 분산전원을 설치할 경우 대규모 발전소나 송전설비를 추가 건설하지 않고도 효율적으로 필요한 전력을 공급할 수 있다. 따라서 전력 사용량이 ……(중략)…….

2. 전력조류 계산

중·소규모의 발전 설비나 발전단지 규모의 분산전원을 기존의 계통에 연결할 경우, 전력계통에 미치는 영향을 미리 해석하여 계통의 안정성과 경제성을 평가해야 한다. 따라서 중·소규모의 발전 단지의 경우 발전원의 접속 모선 변경에 따른 전력조류해석을 통하여 전력손실 등을 평가한 후 가장 유리한 모선에 접속해야 도시 차원의 경제성을 확보할 수 있다.

본 연구에서 대상 도시의 규모는 부산광역시 해운대구의 규모로 가정한다. 해운대구를 관장하는 기장군에는 총 17개의 변전소 (3개의 345kV 변전소와 14개의 154kV 변전소)가 있고 그 중 해운대구와 연관이 있는 변전소는 4개이다. 도시 에너지원의 모선 위치 변경에 따른 영향을 살펴보기 위해서 대상 시스템은 내부에 발전원을 갖지 않은 것으로 ……(중략)…….

* 준회원 hs_sang@hhu.ac.kr 051)410-4413
† 교신저자, nwjang@hhu.ac.kr 051)410-4413
** 공동저자, jdpark@uu.ac.kr 054)760-1663
** 공동저자, hwaney@uu.ac.kr 054)760-1625
*** 준회원, gydoe@hhu.ac.kr 051)410-4583
**** 공동저자, jyyee@dau.ac.kr 051)200-7609

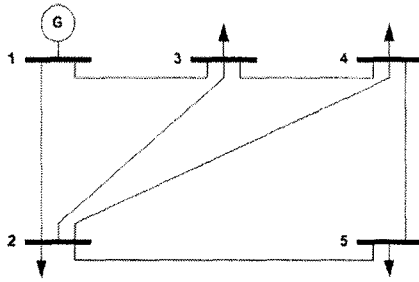


Fig. 1 5모선 대상 시스템

3. 도시 에너지원의 설치점 선정

전원의 용량이 결정되면 전력계통 해석을 통하여 전력손실 및 경제성 등을 평가해야 하는데 발전 모선의 경우 유효전력(P [MW])과 모선전압이 반드시 결정되어야 전력조류계산 수행이 가능하다. 본 논문에서는 가장 많은 선로가 연결된 모선에 분산전원을 연결하여 그 효과를 알아보았다. 5모선 대상 시스템에서 가장 많은 선로가 연결된 모선은 2번 모선(4개의 선로 접속)이므로, 2번 모선에 40MW + 30MVAR 용량의 분산전원이 설치된 경우를 살펴보았다. 분산전원은 무효전력이 유동적이므로 ……(중략)…….

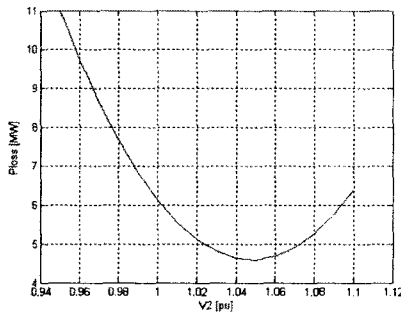


Fig. 2 전압의 변동에 대한 전력손실의 변화 (2번 모선 40MW 설치시)

도시 내에 용량이 정해진 분산전원을 설치할 때 최적 설치점을 선정하기 위하여 2, 3, 4, 5번 모선에 각각 분산전원을 설치한 경우에 대해 동일한 계산을 수행하였다. 수행 결과를 나타내면 아래와 같다. V_2, V_3, V_4, V_5 는 각 모선에 설치된 경우의 분산전원 출력전압 설정 값이고, $P_{Loss}^2, P_{Loss}^3, P_{Loss}^4, P_{Loss}^5$ 는 각 경우의 손실을 나타낸다. 전압의 범위는 1.04pu와 1.05pu 사이의 값일 때 전력손실을 최소화하는 것으로 나타났다. 이것은 일상적인 전압의 범위이므로 선정된 전압으로 ……(중략)…….

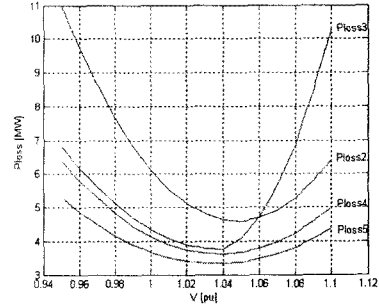


Fig. 3 전압의 변동에 대한 전력손실의 변화 (40MW 설치시)

4. 결 론

본 연구에서는 분산전원의 설치지점에 따라 전력손실을 최소화하는 전압을 구하고, 전력손실을 최소화하는 전압을 사용하여 전력손실을 계산하여 각각을 비교하여 분산전원의 설치에 가장 유리한 모선을 선정하였다.

감 사 의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시개발사업의 연구비지원(07첨단 도시 A01)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- [1] "Computer Methods in Power System Analysis", Glenn W. Stagg, Ahmed H. El-Abiad, McGraw-Hill