

삼상전력계통의 비대칭고장전류 저감을 위한 초전도한류기의 전류제한특성

Current Limiting Characteristics of Superconducting Fault Current Limiter for Reduction of Unsymmetrical Fault Current in a Three-Phase Power System

† 김영민*, 임성훈**, 황종선*
Min-Yeong Kim*, Sung-Hun Lim**, Jong-Sun Hwang*
전남도립대학*, 송실대학교**
Jeonnam Provincial College*, Soongsil Univ.**

Abstract : In this paper, the limiting characteristics of the fault current in a power system with a superconducting fault current limiter(SFCL) applied into neutral line of main transformer in a distribution power line were analyzed. The SFCL applied into the neutral line of main transformer power system can limit the unsymmetrical fault current from the single-line ground fault or the double-line ground fault. In addition, it could be decreased a number of SFCL and a load. This method could be expected to reduction of a power loss in the neutral line, because of a neutral line current is zero in ordinary times.

Key Words : fault current, neutral line, superconducting fault current limiter(SFCL), unsymmetrical fault

1. 서 론

최근 들어서는 분산전원증가와 함께 배전계통 주변압기의 대용량변압기로 교체로 단락전류가 증가함에 따라 실제계에 초전도한류기를 적용하기 위한 연구가 보다 활발하게 진행되고 있으며, 초전도 한류기의 계통적용시 야기될 수 있는 다양한 계통영향 평가와 계통적용에 관한 연구들이 진행되고 있다 [1-2].

본 논문에서는 배전계통 중성선에 초전도한류기를 설치할 경우 비대칭고장발생시 초전도한류기의 고장전류제한 및 회복특성에 대해 분석하였다. 분석을 위해 구성된 모의배전계통에 모의단락실험을 실시하였으며, 선로의 각 상에 초전도한류기를 설치할 경우와 배전계통 중성선에 설치된 초전도한류기와의 전류제한과 회복특성에 대해 비교분석함으로써, 각각의 장단점에 대해 고찰하였다.

2. 실험장치 구성 및 결과 고찰

배전계통 중성선과 선로의 각상에 초전도한류기적용에 따른 고장전류 제한 및 회복특성에 대한 분석을 위한 모의배전계통을 구성하고, 선로 각 상에 초전도한류기를 설치한 경우와 중성선에 초전도한류기를 설치한 경우의 회로구성에 대해 전류투입을 위한 스위치와 단락을 모의하기 위한 스위치를 동작시켜 각각의 설치위치에 대해 단락을 모의함으로써 고장전류와 회복특성을 비교분석하였다.

분석을 통해 중성선에 초전도한류기를 설치할 경우 비대칭고장발생시 고장전류제한과 고장제거 후 초전도한류기의 회복측면에서 유리한 특징을 가지고 있는 것을 확인할 수 있었으며, 중성선에 하나의 초전도한류기만을 설치 운영하면 되기 때문에 초전도한류기의 개수와 부담을 감소시킬 수 있을 뿐 아니라, 평상시 전류가 흐르지 않게 되므로 냉각손실도 절감할 수 있을 것으로 기대된다.

3. 결 론

본 논문에서는 비대칭고장으로부터 효과적인 전류저감을 위한 방안으로 전력계통의 중성선에 초전도한류기를 적용하는 방안에 대해 분석하였다. 실험결과에 대한 분석을 통해 고장전류제한과 고장제거 후 초전도한류기의 회복측면에서 보다 유리함을 확인할 수 있었고, 고장전류로부터 초전도한류기 자체의 부담감소와 함께 중성선에 하나의 초전도한류기만을 설치 운영하기 때문에 냉각장치의 냉각비용측면에서도 유리할 것을 예상할 수 있었다.

참고 문헌

- [1] C. Neumann, "Superconducting fault current limiter (SFCL) in the medium and high voltage grid", Engineering Society General Meeting, 2006.
- [2] L. Ye, M. Majoros, T. Coombs and A. M. Campbell, "System studies of the superconducting fault current limiter in electrical distribution grids", IEEE Trans. Appl. Supercond., Vol. 17, No. 2, p. 2339, 2007.

† 교신저자) 김영민, e-mail: ymkim@dorip.ac.kr, Tel: 061-380-8622
주소: 전남담양군 담양읍 향교리 262 전남도립대학
소방안전관리과