

개선된 자속구속형 전류제한기의 동작 특성 분석

김용진, 두호익, 김민주*, 이동혁, 한병성.
전북대학교, 전력연구원*

Abstract : Improved flux-lock type superconducting fault current limiter(SFCL) is composed of a series transformer and superconducting unit of the YBCO coated conductor. The primary and secondary coils in the transformer were wound in series each other through an iron core and the YBCO coated conductor was connected with secondary coil in parallel. In this paper, we investigated the current limiting characteristics through initial line current after fault initiation. through the analysis, it was shown that the smaller initial line current is superior to current limiting characteristics and a point of view of power burden of the YBCO coated conductor.

Key Words : Improved flux-lock type SFCL. YBCO coated conductor. initial line current. inductance ratio

1. 서론

최근 전력공급의 고밀도화, 고품질화 및 고신뢰도가 중시되고 있다. 현재 전력 수요 증가로 인한 사고 전류 대처 방안이 나왔지만, 전력계통의 경제성 및 안전성, 신뢰성을 저하 시키고 있기 때문에 새로운 기술적 대안이 절실히 요구되고 있는 실정이다. 이러한 이유에서 초전도 전류제한기(이하 SFCL)에 대한 연구가 대두되고 있다.[1] 여러 종류의 초전도 전류 제한기 중 개선된 자속구속형 전류제한기는 사고 전류 제한 특성이 우수하고 초전도 소자가 감당해야 하는 부담이 작다는 장점을 가진다.[2]

본 논문에서는 개선된 자속구속형 SFCL의 초기 제한 전류 값에 따른 사고전류제한특성을 비교 분석하였다.

3. 결과 및 검토

개선된 자속구속형 전류제한기의 초기 제한 전류 값은 1차 측 코일의 인덕턴스와 2차 측 인덕턴스에 의하여 결정되었다. 본 실험에서는 1차 측 턴 수를 63턴으로 고정하고, 2차 측 턴 수를 21턴, 42턴으로 조정하므로써 초기전류 제한 특성에 대하여 살펴보았다. 가극일 경우 2차 측 턴 수를 증가시키면 초기 제한 전류의 값은 작아졌다. 감극일 경우 2차 측 턴 수를 증가시키면 초기 제한 전류 값은 커졌다. 전류 제한을 관점에서 보았을 때 초기 제한 전류 값이 작아짐에 따라 높은 전류 제한률을 나타내었다. 또한 소자에 걸리는 저항 역시 초기제한 전류 값이 작을수록 보다 작은 저항 값을 나타냄을 알 수 있었다.

2. 실험

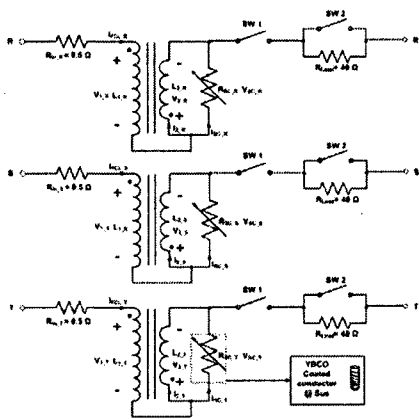


그림 1. 개선된 자속구속형 전류제한기의 구성도

개선된 자속구속형 전류제한기의 구성 도는 그림 1과 같다. 그림 1에서부터 초기제한 전류에 관한 식을 다음 식(1)으로 나타 낼 수 있다.

$$\frac{I_q}{I_{mi}} = 1 \pm \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \quad (1)$$

식(1)에서 L_1, L_2 는 1차권선, 2차 권선의 자기 인덕턴스이며, I_q 는 초전도 소자의 켈치 전류, I_{mi} 는 초기 제한 전류를 나타낸다. 식(1)에서 가극(+), 감극(-)을 나타낸다.

4. 결론

본 연구에서는 개선된 자속구속형 전류제한기의 초기 제한 전류값에 따른 사고전류 제한 특성을 살펴보았다. 초기제한전류는 1차 측 권선의 인덕턴스와 2차 측 권선의 인덕턴스에 의하여 변화 한다는 걸 알 수 있었다. 초기제한전류가 작아질수록 초전도 전류제한기의 사고전류 제한특성과 초전도 소자의 부담측면에서 모두 보다 우수하다는 걸 확인 할 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 2007년도 교육과학기술부의 재원으로 한국학술진흥재단 (KRF-2007-521-D00177)의 지원 받아 수행된 연구임.

참고 문헌

- [1] 김준환, 이강완, "전력계통, 고장전류 증대와 대응방안", 전기저널, p.19-31, 1998
- [2] Hyo-Sang Choi, Na-Young Lee, Young-Hee Han, Tae-Hyun Sung, and Byoung-Sung Han, "The Characteristic Analysis Between Flux-Coupling and Flux-Lock Type SFCL According to Variations of Turn Ratios", IEEE Trans. on Appl. Supercond. Vol. 18, No 2, P. 737, 2008