

안정화 층에 따른 YBCO 박막형 선재의 통전 특성에 관한 연구

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

Abstract : While critical properties of BSCCO wires rely considerably on grid direction upon BSCCO and have very complicated mechanism of generating a superconducting phase, making it difficult to improve properties of wires, YBCO thin-film wires which can be formed in a superconducting phase upon metal board through vapor deposition processing can get excellent direction and reduce manufacturing costs with more flexibility in improving critical properties; thus, they will be suitable for instrument application in the future. Contrary to BSCCO wires for which thick silver alloy covering materials should inevitably be used, moreover, YBCO thin-film wires have an advantage of making thickness and quality of covering materials different by usage. Such a property can be an important element to widen application of wires by presenting possibility of using thin-film wires as superconducting material for fault current limiter as well as for high power current application. In this study we intend to prepare YBCO thin-film wires with different stabilizer layers to analyze current application and current restriction properties by stabilizer layers on the basis of detailed researches on changes in current classification properties below critical value.

Key Words : YBCO coated conductor, BSCCO wire, stabilizer layer, fault current limiter, HTS cable

1. 서론

YBCO 박막형 선재는 피복재 두께 및 재질을 용도에 따라 달리 할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 특성은 박막형 선재가 대전류 통전용도 뿐만 아니라 한류용 초전도 재료로서도 활용할 수 있는 가능성을 제시하여 선재 응용의 폭을 넓힐 수 있는 중요한 요소가 된다[1]. 따라서 본 논문에서는 각기 다른 안정화 층을 갖는 YBCO 박막형 선재를 준비하여 임계 값 이하에서의 전류분류 특성 변화에 대한 세부적인 연구를 바탕으로 운전조건을 설정하고, 대전력기기로의 활용 범위를 판단하였다.

2. 실험

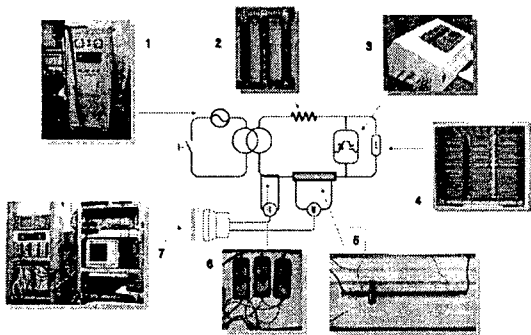


그림 1. 실험장치 구성도

그림 1은 시험을 위해 구성된 회로의 개략도를 보여주고 있다. 시편에 전류를 통전시키기 위해 1 V_{rms} 단위로 조절할 수 있는 전압원을 사용하였다. 시험에 사용된 박막형 선재에 대해 각각의 선재가 갖는 전압 등급을 고려하여 인가전압을 결정하였다. 특히, 인가 전류량을 조절하기 위해 0.1 Ω (R₀)의 저항을 회로 상에 투입하고 인가전압 크기를 변화시키며 통전 전류량을 제어하였다. 본 실험에서 전류 인가 시간은 9.5 주기로 고정하였다.

3. 결과 및 검토

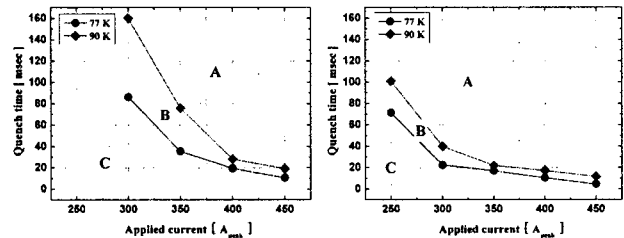


그림 2. YBCO 박막형 선재의 운전 조건

4. 결론

YBCO 박막형 선재의 운전조건을 설정하고 운전조건에 따른 선재의 활용범위를 결정하였다. 그림 2의 결과로부터 B영역의 폭이 큰 구리를 안정화 층으로 갖는 선재는 통전용으로 B영역의 폭이 상대적으로 작은 스테인레스를 안정화 층으로 갖는 선재는 전류제한용으로 결정하였다.

운전 조건에 대한 설정 범위는 아래와 같다.

- 영역 A : 선재가 소손될 수 있는 영역
- 영역 B : 과전류 통전 특성이 결정되는 플럭스 플로우 상태의 영역 → 선재의 응용 범위를 결정하는 구간
- 영역 C : 안정적 통전이 가능할 것으로 예상되는 영역

감사의 글

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

참고 문헌

- [1] 한국과학기술정보연구원, “고온초전도 선재 기술조사”, p.4-9, 2004