

진공인터럽터 외부실드가 절연성능에 미치는 영향 분석

An Analysis of Insulation Performance Result from Shield of Outside Vacuum interrupter

윤재훈[†], 임기조
Jae Hun Yoon, Gee Jo Lim

충북대학교
Chungbuk National University

Abstract : Because of power consumption increase, global warming, and limitation of installation, not only high reliability and interruption capability but also compact and light power apparatuses are needed. To improve the insulation performance, the high E field concentration phenomena was considered. Breakdown mechanism in vacuum is different from that in other insulation materials. therefore, It is necessary to understand the electric field distribution and insulation characteristics. This paper discusses the simulation and LI(light impulse) test of the shield of outside vacuum interrupter As a result, FEM simulation and LI test show that improve distribution of electrical field and equi-potential line. due to external shield. in this case, outside shield induced electric field of triple junction point.

Key Words : vacuum interrupter, shield, light impulse, electric field

1. 서 론

진공차단기는 1980년대 국내 교류계통에 적용되기 시작하여 약 20년동안 고신뢰성, 보수점검의 용이, 소형 및 경량 등 많은 이점이 입증됨으로써 현재 국내 배전전압급의 개폐장치에 대부분 적용되고 있다. 최근에는 전력 계통 부하의 급증으로 인한 차단용량 증가 적용에 대한 필요성이 대두되어 소형, 고전압화를 위한 진공 절연의 연구가 활발하게 진행되고 있다. Vacuum interrupter(이하 VI)는 진공차단기를 이루는 핵심 부품으로 절연성능의 고효율화를 요구받고 있다. 이에 따라 VI의 절연성능을 향상시키기 위한 연구 중 본 논문에서 다루고자 하는 것은 외측실드의 영향이다.

2. 결과 및 토의

VI외부 실드가 절연성능에 미치는 영향을 알아보기 위하여 전계해석과 임펄스 시험을 진행하였다. 시뮬레이션은 상용프로그램인 Max-well 2D를 사용하여 VI내부의 전계값을 계산하였으며 이를 실제 임펄스 시험을 통해 검증하였다. 시험 및 시뮬레이션에 사용한 VI는 23kV 배전급 VI를 사용하였다. 일반적으로 VI에서 절연파괴가 발생 할 수 있는 확률이 가장 큰 곳은 4-point 정도로 알려져 있다. 접점, Arc-shield 끝단, end-shield 끝단, 삼중점이 그러하다. 해석결과 내부의 전계값은 외측실드의 설치유무와는 크게 차이가 나지 않지만 삼중점에서는 전계값이 크게 완화되었다. 이는 외부실드가 등전위선을 왜곡시켜 삼중점의 전계완화효과를 가져온 것이다. 이 해석 결과를 임펄스 시험으로 검증해보았다. 시험결과도 외부실드가 설치된 VI가 높은 임펄스 절연성능을 갖고 있는 것을 확인하였다. 외측실드의 설치는 절연파괴가 발생할 수 있는 지점인 삼중점에서의 전계를 완화시켜 전체적인 VI의 절연성능을 향상시킨 것으로 사료된다.

감사의 글

본 과제(결과물)는 지식경제부의 지원으로 수행한 에너지자원인력양성사업의 연구결과입니다.

참고 문헌

- [1] J. D. Cobine fellow, "Research and development leading to the high-power vacuum interrupter: A historical review", IEEE, Vol 82. No. 65, p. 201, 2008.
- [2] L. T. Falkingham "Fifty years of Vacuum Interrupter Development in the UK", ISDEIV, p. 1, 2002.
- [3] H. Okumura and E. Kaneko, "Recently developed vacuum interrupter construction and performance improvement", Toshiba Rev., No. 141, p. 5, 1982
- [4] T. L. X. Yun, "Simulated annealing algorithm", Science press, SCDM Measurements & Applications, in N₂ and Dry Air, no. 430, P. 116-119, 1997.

[†] 교신저자) 윤재훈, e-mail: mephsto9@naver.com, Tel:010-5533-9138
주소: 충북 청주시 개신동 충북대학교 전기공학과