

진공인터럽터 극간 갭거리 조정에 따른 각 부위의 전계값 계산을 통한 진공인터럽터 내부 절연파괴부위 예측

Estimate of Flashover Position from E-field Calculation along Electrode Gap Distance

윤재훈[†], 임기조

Jae Hun Yoon, Kee 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. In this paper, various models that short and long gap distance were used to analyze E field of each model. Calculation value was estimated of flashover position. As a result, short and long gap distance that vacuum interrupter inner between move electrode and fix electrode not coincided flashover position of each model. short gap distance estimated flashover position at electrode edge. but long gap distance model confirmed E_{max} value at center shield. in this paper was compared electric field value. and estimated of flashover position from electric field calculation

Key Words : Vacuum, VI, Flashover, Electric field, gap distance

1. 서 론

진공차단기는 1980년대 국내 교류계통에 적용되기 시작하여 약 20년동안 고신뢰성, 보수점검의 용이, 소형 및 경량등 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. VI내부의 극간 gap거리산출은 VI소형화를 달성하기 위한 매우 중요한 요소이다. 일반적으로 단궤과 장궤에 따라서 절연성능에 영향을 미치는 인자가 다르다고 알려져 있다. 이에 본 연구에서는 다양한 갭거리에 따라서 VI내부 전계분포가 어떻게 형성되는지 살펴보았다. 이를 위하여 2차원 유한요소 프로그램(MAX-WELL)을 이용하여 VI내부 취약지점에서 각 전극간 gap distance를 달리 했을때 최대전계값을 비교하였다. 또한 계산된 전계값을 통하여 절연파괴가 발생하는 지점을 예측하고자 하였다.

2. 결과 및 토의

VI내부 갭거리에 따른 절연파괴지점을 예측하기 위해서 각 갭거리를 단궤 3.5mm와 일반 상용 갭거리 12mm, 그리고 그 이상 장궤인 17mm, 22mm에서 전계해석을 진행하였다. VI내부에 10개의 critical point를 지정하여 이 지점에서의 최대 전계값을 비교하였다. 주요 지점의 산정은 VI내부 취약점인 쉴드끝단과, 접점끝단을 가동부와 고정부에 각각 지정하였다. 해석시 센터쉴드는 floating으로 처리하였다. source는 가동부에 1kV를 인가하였고 고정부는 접지로 하였다. 1kV를 인가한것은 계산상의 편의성을 위한것이다. 극간이 단궤인 경우 확연하게 양 극간에서 전계가 집중한다. 이는 극간에서 절연파괴 가능성이 높음을 시사한다. 그러나 극간이 12mm 이상인 장궤의 경우 센터 쉴드 끝단으로 전계가 집중되어 쉴드 끝단의 전계값이 상승하는 것을 확인하였다. 이는 극간 갭이 12mm이상인 장궤는 예상 절연파괴부위가 극간에서 센터쉴드 끝단으로 이동할 것이라는 것을 예상할수 있다.

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: 043-261-2424
주소: 청주시 충북대학교 전자정보대학 전기공학과