

HVDC연구본부
전력기기연구센터

송기동
책임연구원



V4 - 20

초고압용 Vacuum Interrupter 설계기술

Design Technology for UHV Vacuum Interrupter

▶ 기술 내용

- 1990년대 초까지는 차단기 전압 72.5 kV를 기준으로 하여, 그 이하는 Vacuum Interrupter를 그 이상은 SF6가 들어간 Gas Interrupter를 운용하였으나 SF6가 CO₂의 23,900배에 달하는 지구온난화계수(GWP)를 가지는 것으로 밝혀지면서 72.5kV 이상에서도 Vacuum Interrupter로 대체하거나 Dry-air로 절연하는 연구가 진행 됨
- Dry-air의 경우 절연효과를 SF6와 같도록 하기 위해 5기압이상을 유지하게 되면서 Metal-Bellows의 파손문제가 발생 함
- 본 기술은 Vacuum Interrupter를 초고압 Switchgear로 적용하는데 있어서 발생하는 Bellows문제를 해결하기 위해, 외부와 내부 진공을 원천적으로 밀폐시키고, 영구자석의 자력을 이용하여 Moving contact를 이용시켜 차단동작이 진공내부에서만 이루어지도록 하는 기술임

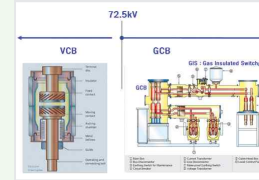
▶ 기술의 특징 및 우수한 점

- Vacuum Interrupter에서 외부와 VI의 내부진공을 원천적으로 밀폐시키고 영구자석의 자력으로 접점을 이동시킴으로써
 - 많은 동작으로 벨로우즈가 찢겨지는 것과 같은 문제점은 원천적으로 제거될 수 있다
 - 외부의 가스 압력이 높아지더라도 외부와 내부진공 사이의 차폐를 보장할 수 있다
 - 또한, 스트로크가 길어지더라도 유연하게 대처할 수 있다

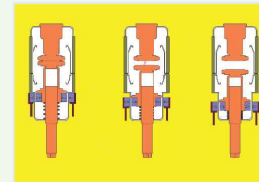
▶ 연구성과 소개

- 연구개발에 대한 수요가 최근에 대두되었기 때문에 기존에 연구성과, 특허출원(등록)등에 대한 결과가 극히 드문 실정이며, 현재 한국전기연구원에서 본격적으로 연구를 시작한 단계이다

지재연구분	출원의 명칭	출원일	출원번호
특허	벨로우즈 제거형 진공 차단기	2010.12.20	10-2010-0130789



차단기 적용기준



▶ 응용 제품

- 진공단속기(Vacuum Interrupter)는 외부와 내부 진공을 밀폐시킬 수 있어 진공차단기에 핵심적인 부품으로 사용됨



발전소용 진공차단기



옥내용 진공차단기



대용량 진공차단기

▶ 시장 이슈

- 국내 진공차단기 부품인 Δ진공단속기 설계 Δ부품 제작 Δ소재 ΔMagnetic Actuator를 채용한 조작 장치 등의 기술개발이 높은 수준에 도달해 있어 국제 규격인 IEC/ANSI를 만족시키고 있음
- 2014년 한국전력공사의 에코개폐기 발주량이 늘어나면서 핵심부품인 진공단속기의 수요가 폭등함
- 국내 진공차단기 업체 비즈로테크는 세계적인 배진반 업체인 IEM과 협업을 통하여 북미시장에 진출하여 200억 원 이상의 매출을 달성함

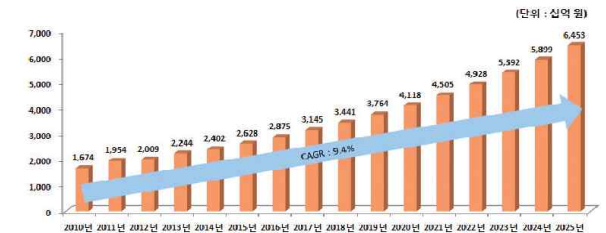
▶ Supply Chain

- 진공단속기는 진공차단기의 차단 기능을 구현시키는 부품으로 사용되어, 진공차단기 제조업체에 의해 Δ발전소 Δ철도 Δ플랜트 기관 및 기업에 공급되고 있음



▶ 수요 전망

- 국내 차단기 생산규모는 2010년 1조 6,740억 원에서 연평균 9.4% 증가하여 2025년에는 6조 4,530억 원에 이르렀음
- LS산전, 비즈로테크는 미얀마, 북미 등 다양한 국가에 진출하여 진공차단기 공급을 시작하면서 차단기의 생산규모는 더욱 증가할 것으로 전망됨



자료 : 한국전기산업진흥협회, 2015년 전기산업 동향 및 전망, 2014
[국내 차단기 생산규모]