

800kV GIS용 모델 가스 차단기의 개발

^o송원표*, 김정배*, 이철현*, 노철웅*, 신영준**, 박경엽**
*효성중공업 주식회사 ** 한국전기연구소

Development of Model SF₆ GCB for 800kV GIS

W.P.SONG*, J.B.KIM*, C.H.LEE*, C.W.NOH*, Y.J.SHIN**, K.Y.PARK**
*HYOSUNG IND.CO.,LTD. ** K. E. R. I.

Abstract

KEPCO is now driving forward the raising of transmission-line-voltage from 345kV to 765kV for the stabilization of network and as the counter measure of the rapid-increasing of domestic electric power demands. 800kV GIS is one of the most important apparatuses in the 765kV substation and we are developing the Model SF₆ GCB for the GIS now. We'll explain the present condition of development of 800kV SF₆ GCB until now.

현대중공업과 공동으로 수행하고 있다.

그림 1은 현재 개발중인 모델 차단기의 외형도이다. 차단부만의 전장은 약 5m 정도이며, 차단부 용기의 중심높이는 약 3m이다. 차단부는 2개의 집접이 직렬로 연결되어 있으며, 조작방식은 압축공기 조작방식이나 추후 최종개발품은 유압조작기를 사용할 예정이다. 그림 2는 차단부 내부의 구조도이다.

표 1은 모델 차단기의 주요 제원인데, 기존의 최고전압인 362kV GIS용 차단기와 비교하고 있다.

1. 서 론

경제성장에 따른 급격한 전력수요 증가와 함께 계통의 안정화 및 품질·환경에 대한 사회적 요구에 부응하기 위하여, 이미 국내에서는 1992년에 차기 송전전압을 765kV로 결정하고 현재 각 관련분야에서 연구 및 기기개발에 힘쓰고 있다. 당사에서는 현재 GIS, 변압기, 리액터등에 참여하고 있으며, 본 자료에서는 GIS용 차단부 개발에 대해서 진행상황과 외국의 개발사례등에 대해서 설명하고자 한다.

2. 모델 GCB의 개발 진행 내용

근래 변전소는 용지구입의 어려움등으로 인하여, 축소화 나아가서는 무인 자동화물 목표로 추진되고 있으며, 특히 초고압 (345kV급 이상) 계통의 변전소는 기존의 공기 절연방식의 경우 거대한 용지가 필요하게 되어 축소화가 더욱 절실한 현실이다. 현재 국내의 345kV급 변전소에는 변압기를 제외한 기기들을 모두 GIS(Gas Insulated Switchgear : 개스절연개폐장치)로 시스템화 되어 있으며 과거의 공기절연 변전소보다 크게 축소가 진행되어 변전소 용지 확보의 문제점 해소뿐만 아니라, 신뢰성 측면에서도 양질의 전력공급을 가능케 하였다.

따라서 765kV급 변전소에서도 변압기 이외의 부분은 GIS화할 계획이며, 당사에서는 800kV급 GIS의 개발에 노력을 하고 있다. GIS는 크게 차단부 (Circuit Breaker Part), 단로기(Disconnecting Switch), 접지 개폐기(Earthing Switch), 모선부 (Bus)로 구성되는데 이 중 GIS의 주요책무를 담당하는 차단부 개발을 위해 현재 모델 차단기를 개발중에 있다.

본 개발업무를 한전자금 지원과제로서 한국전기연구소,

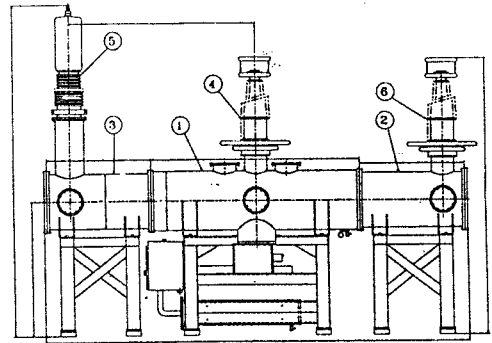


그림 1. 800kV GIS용 모델 차단기의 외형도

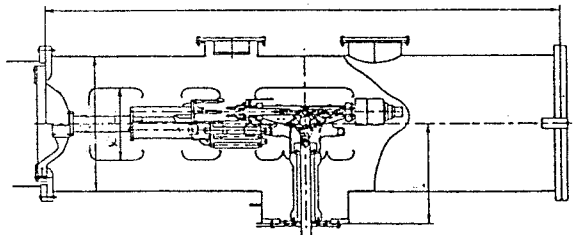


그림 2. 800kV GIS용 모델 차단기의 내부 구조도

표 1. 800kV 모델 차단기의 주요제원

No.	항 목	단 위	800kV 차단기	비 고
1	정격Gas압력	kg/cm ² · G	6.0	6.0
2	정격조작압력	kg/cm ² · G	15.0 (압축공기)	15.0 (압축공기)
3	차단점수	-	2	1
4	정격개극시간	ms	20 이내	30 이내
5	정격투입시간	ms	100 이내	150 이내

* 비교란은 362kV 40kA 2P GCB의 경우임.

모델차단기의 설계는 이미 당사에서 성능시험을 완료한 362kV 40kA 1점절 GCB를 기본으로 하여 직렬로 용기안에 조립하여 그 차단성능을 확보하려 하고있다. 극간에는 직렬로 연결되어 있는 차단점간의 전압분포를 개선하기 위하여 콘덴서가 설치되어 있으며, 차단기 투입시 발생하는 써지전압을 낮추기 위하여 극간의 저항을 설치해 놓고 있다. 저항은 세라믹계열 소자로 되어 있는데 현재는 전량 수입중에 있다. 모델 GCB의 설계시에는 적절한 절연성능의 확보를 위하여 전계해석 프로그램을 사용하고 있으며, 차단성능은 전계해석, 유동해석, 압력해석등을 복합적으로 이용하여 검토하고 있다.

그림 3는 모델차단기의 차단부내 전계해석을 실시한 일례이며, 그림의 내용은 등전위선도 분포를 보여주고 있다.

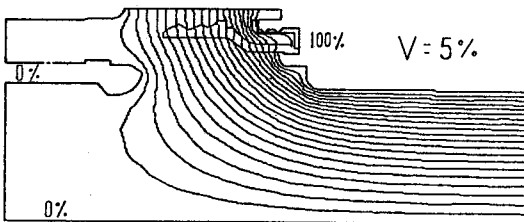


그림2. 800kV 모델 차단기의 차단부 전계해석에

3. 국외의 800kV GIS 개발현황

현재 세계적으로 초고압 (EHV : Extra High Voltage) 또는 UHV (Ultra High Voltage) 관련 GIS는 각국에서 연구 개발중이며, 실용화로서는 남아프리카 공화국에 세계 최초로 1987년에 800kV급 GIS가 설치되었으며, GIS의 메이커는 ABB사와 도시바사이다. 러시아에서는 1050kV로 GIS의 개발을 10년전에 이미 완료하였으나 실제 변전소에서 운용하고 있는 사례는 발표되고 있지 않다.

일본에서는 1000kV급 송진을 위하여 1100kV급 GIS의 개발을 중전3사 (히다찌, 도시바, 미쓰비시)가 진행중이며,

금년 9~10월경에 현지 시험용 변전소에 설치하여 각종 시험을 실시할 예정이다. 그외에 미국, 이탈리아, 프랑스 등에서도 1200~2000kV급 까지의 UHV 송진 및 GIS품 개발진행중에 있다.

표2는 남아프리카 공화국의 ESCOM 변전소 (α, β)에 각각 납품된 ABB사와 도시바사의 GIS 주요사항에 대한 비교 내용이다.

4. 결 론

금회에는 800kV급 모델 차단기의 개요에 대해서 설명했는데, 다음 기회에는 성능시험결과에 대해서 중점적으로 설명하고자 한다.

표 2. ESCOM 변전소의 ABB와 도시바사의 GIS 비교

No.	항 목	단위	ABB-GIS	도시바-GIS
1	정 격 전 압	kV	800	800
2	정 격 전 류	A	5000	5000
3	정 격 차단 전류	kA	50	50
4	저속격 내전압	kV	2400	2100
5	개폐 임펄스 내전압	kV	1550	1425
6	상용주파 내전압	kV	960	960
7	차단부 차단점수	-	4	4
8	차단기의 투입저항	Ω	450	450-500
9	차단기 조작 방식	-	유 압	유 압
10	조작 기수	대	1	2 대
11	절연재 장기과전압 시험치	kV	800/√3×1.2, 2.2년간	800/√3×1.3, 1년간

참 고 문 헌

1. H.Toda,etc, "Development of 800kV Gas-Insulated Switchge", IEE TPD, Vol.7, No. 1, pp 316-323, 1992
2. Y. Marayama, etc, "800kV GIS Design and Field Measurmets for transient over voltage", 8th ISH, Aug, 1993
3. ABB, "800kV Gas Insulated Switchgear", Brdwmbover Review, No. 10-1987