

해외기술

해외
기술

1000kV 開發試驗設備 와 試驗技術

1. 머리말

1,000kV계통에 사용되는 변압기, 가스절연개폐장치(GIS) 및 보호·제어장치의 성능검증을 위해서는 용량의 크기와 계통의 특수성을 고려할 필요가 있다. 검증시험 설비와 기술도 단순한 용량확대만이 아니라 각종 배려를 반영하게 되어 있어, 이에 대하여 기술하고자 한다.

변압기시험에는 지금까지의 500kV변압기와 비교하여 정격전압·시험전압의 상승, 증격용량의 증대에 대응하는 시험설비가 필요하게 된다. 동사에서는 1981년에 赤穂제작소에 UHV시험소를 개설하고 UHV기기의 개발에 힘써 왔다.

1,000kV 실증시험용 변압기의 시험을 위하여 이 UHV 시험소에 대용량전원설비를 증설함과 동시에 검증능력향상과 자동계측, 데이터처리시간의 단축화를 목적으로 하는 계측정보시스템을 도입하였다.

GIS의 주요 구성기기인 가스차단기(GCB)는 소형, 고전압·대용량화의 진보가 눈부시고 1,000kV 50kA 2점절 GCB와 그 주변기기를 조합한 GIS를 개발하였다. 동사에서는 이들 대용량 GCB의 개발과 형식시험에 대응하기 위하여 1993년 6월에 대전력시험설비를 증설하였다.

1,000kV 계통에서는 변압기가 각상 공히 2탱크구성으로 되고 또 송전선의 각상 대지간·선간충전전류가 커지는 등 주회로기기의 구성·특성이 종래의 기기에 비하여 크게 달라지게 된다.

이에 대응하여 송전선보호 변압기 보호 모선보호 등의 각 릴레이시스템에 대하여 새로운 보호방식을 개발하였다. 이 보호릴레이시스템의 성능과 기능을 공장에서 검증하기 위해서는 현지와 동일한 모의계통이 필요하여 1994년에 공장시험설비로서 1,000kV 송전선 및 변압기 등 각 모의설비를 순차적으로 개발하여 도입하였다.

여기서는 이들 시험설비와 새로 확립된 시험설비와 새로 확립된 시험기술에 대하여 기술한다.

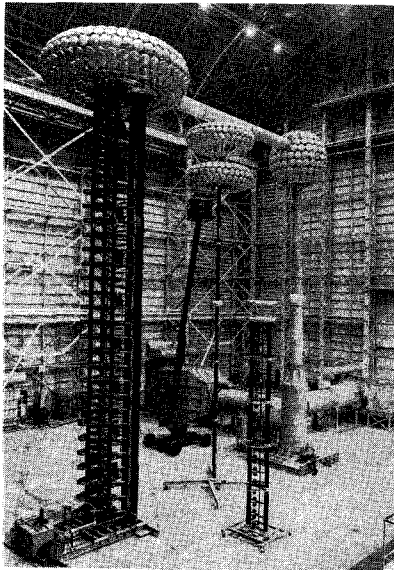
2. 1,000kV 변압기의 고전압 시험기술

2.1 고전압시험설비

1,000kV 변압기의 절연건전성을 검증하는 고전압시험에는

〈표 1〉 내전압시험전압과 시험설비성능

시 험 항 목		시험전압	시험설비정격
교류내전압 시험	가압시험	325kV	2,000kV 10MVA
	장시간교류 내전압시험 (유도시험)	1,100kV (240Hz)	520kV 60MVA (1,000kV변압기 3차권선을 여자)
뇌임펄스 내전압시험		1,950kV	임펄스 전압발생기
개폐임펄스 내전압시험		1,425kV	6,000kV 450kJ



〈그림1〉 UHV試驗소의 임펄스 電壓發生器

교류내전압시험과 뇌·개폐임펄스 내전압시험이 있으며 그림 1 과 표 1 에 표시하는 시험설비를 사용하여 실시하였다.

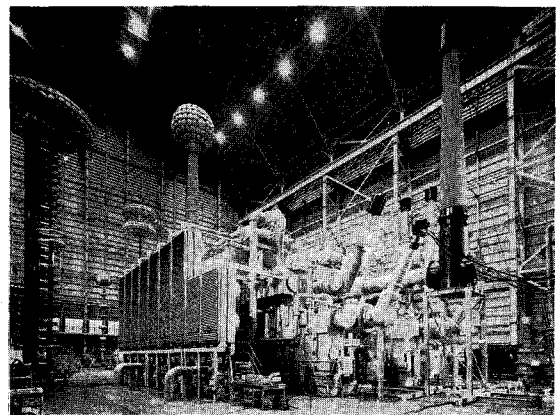
또 1,000kV 실증시험용변압기의 정격용량은 1뱅크가 3,000MVA이며 지금까지의 500kV 변압기의 1뱅크 최대용량 1,500MVA에 대하여 2배의 용량이 된다. 따라서 시험용전원 (20MVA 발전기)을 사용하여 실시하는 온도시험에서 全損失의 80% 이상의 공급손실(규격상)을 확보하기 위해서는 약 280MVA의 보상용량이 필요하게 된다. 이 때문에 부족보상용량분의 진상콘덴서, 콘덴서 조정보조변압기를 증강하여 대응하였다(표 2, 그림 2 참조).

2.2 계측정보시스템

1,000kV 변압기의 시험에서는 부분방전시험과 온도시험

〈표2〉 콘덴서뱅크의 증강

구 분	기 설 설비	축 강 설비
진상콘덴서용량	140MVA(단상시) 200MVA(3相)	135MVA(단상)



〈그림 2〉 1,000kV 실증시험용변압기 시험상황

등 방대한 양의 계측데이터를 신속하게 처리할 필요가 있다.

이 때문에 계측정보시스템을 도입하여 계측의 자동화·시스템화를 도모하였다. 시스템의 구성을 그림 3에 표시한다.

이 시스템은 다음의 3가지 기능(블록)으로 대별할 수 있다.

- (1) 계측·해석데이터, 피시험변압기의 제원, 시험성적서, 설계데이터 등을 보존하고一元管理하는 데이터베이스서버 (기억용량 20G바이트, 약 10년간분의 자료를 보존기능)
- (2) 계측용컴퓨터가 취득한 데이터의 각종해석, 변압기제원, 시험성적서 등을 등록·검색·열람하기 위한 EWS
- (3) 계측·제어 및 데이터를 취득하는 계측용 컴퓨터

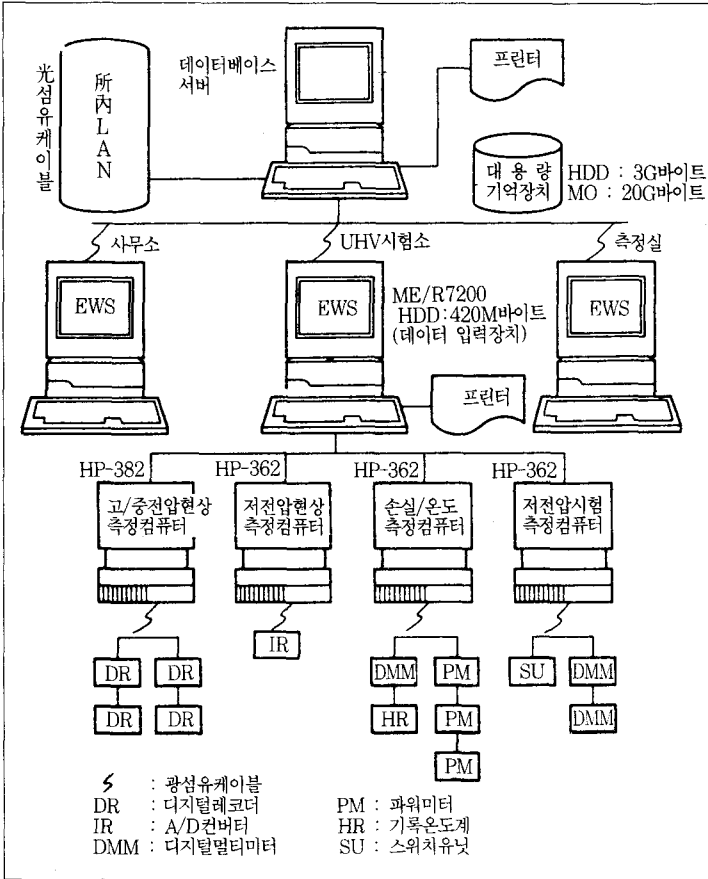
또 고전압시험으로 발생하는 노이즈의 영향을 피하기 위하여 EWS간 (총연장 500m)에 광섬유케이블을, 그리고 계측용컴퓨터와 계측기간에는 광전송에 의한 계측제어를 채용하는 등의 서지대책을 하였다.

2.2.1 저전압시험장치

이 장치는 직류정전압전원 및 교류안정화전원을 내장하고 있으며 다음과 같은 동작을 한다.

- (1) 피시험변압기·시험항목에 따라 시험회로구성용 릴레이에 의해 자동적으로 전압인가단자, 측정단자를 전환시킨다.

해외기술



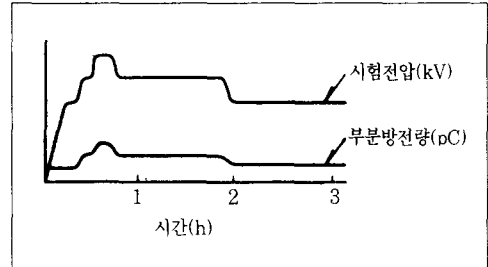
〈그림 3〉 계측정보시스템의 구성

(2) 디지털멀티미터로 전압을 자동계측하며 변압비, 극성에 대해서는 양부판정까지 자동으로 한다.

1,000kV 변압기의 저전압시험에서는 이 장치의 활용으로 시간이 걸리 결선변경작업을 감소하고 또 高精度의 시험을 실현할 수 있었다.

2.2.2 손실/온도 측정 장치

파워미터, 디지털멀티미터로 측정한 손실 등의 데이터를 자동적으로 보정계산(파형 일그러짐, 전류, 온도환산 등)한다. 1,000kV 변압기의 온도 시험에서는 주변압기(1/2상) 2대, 부하시전압조정기 2대의 온도데이터(약 100점)를 채취하는데 이 장치의 이용으로 온도데이터의 동시취득, 트레



〈그림 4〉 장시간 내전압시험중의 전압/부분방전레벨 측정

드감시 등 신속한 데이터처리를 실현하였다.

2.2.3 저속도현상 측정장치

실증시험용변압기의 장시간교류내전압시험으로 시험전압을 변화시켜 부분방전레벨 등을 트렌드감시하였다(그림 4 참조).

이 장치는 8ch.의 디지털레코더로 현상을 취득하여 상관관계를 리얼타임으로 확인하여 절연전전성검증을 실시하였다.

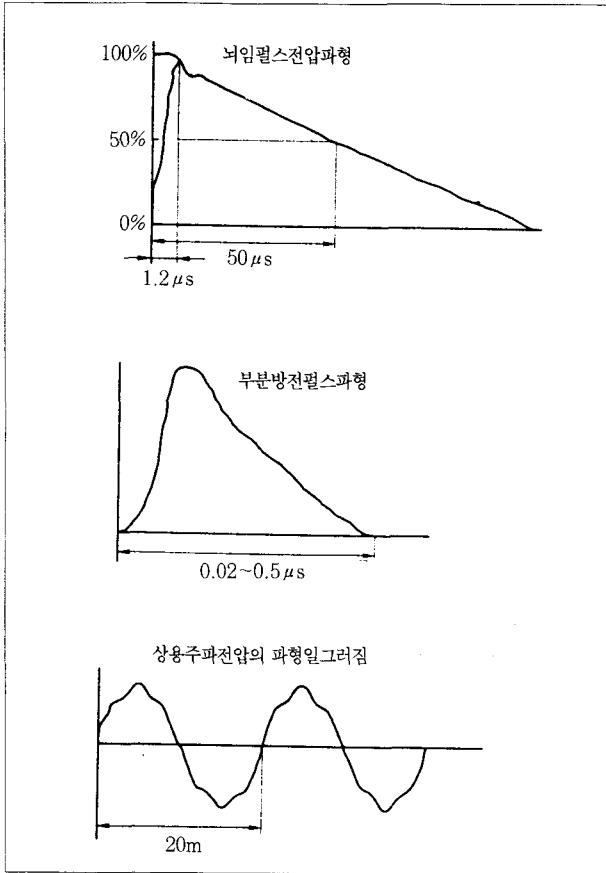
2.2.4 高/中 속도현상 측정장치

雷임펄스내전압시험의 전압·전류파형이나 장시간 교류내전압시험에서의 부분방전펄스파형 등, 주파수 50kHz~100MHz 정도의 현상을 측정하였다. 또 개폐임펄스내전압시험의 전압·전류파형과 상용주파전압에 중첩하는 파형일그러짐 등의 1Hz~50kHz 정도의 현상도 측정하였다(그림 5 참조).

이 장치(그림 6 참조)에 의하여 부분방전전기펄스와 부분방전음파형과의 시간차에 의한 위치표정과 디지털레코더를 사용하여 데이터를 취득하여 컴퓨터에서의 파형처리와 데이터처리를 실시할 수 있다.

2.3 1,000kV 실증시험용 변압기 전기시험항목

1,000kV실증시험용 변압기의 전기시험항목은 표 3과 같



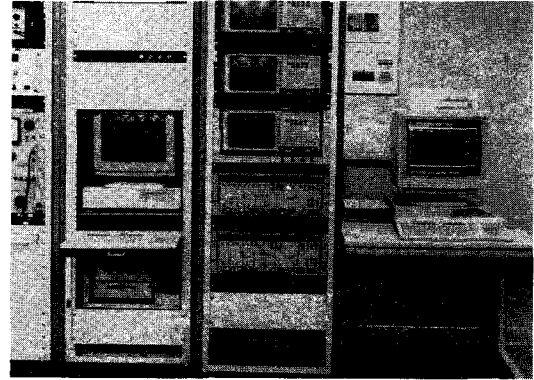
〈그림 5〉 고/중속도 현상 측정파형

으며 어느것이나 좋은 결과를 얻었다. 이와 같이 UHV시험소의 고전압시험설비, 증설한 전원설비 및 계측정보시스템을 구사함으로써 1,000kV 변압기의 건전성검증을 단시간(데이터처리 소요시간이 종래의 약 1/2)에 할 수 있었다.

3. 1,000kV GCB, HSGS의 전력시험기술

3.1 대전력시험설비

대용량 GCB의 단락차단시험은 시험설비용량면에서 직접



〈그림 6〉 고/중속도현상 및 저속도 현상 측정장치

〈표 3〉 1,000kV 實證試驗用變壓器의 電氣試驗項目과 적용되는 計測情報裝置

구분	시 험 항 목	계 측 정보 시스템				
		A	B	C	D	E
1	변압비시험	○				○
2	극성 시험	○				○
3	권선저항측정	○				○
4	절연저항 측정					○
5	정전용량 및 Tan δ 측정					○
6	무부하 시험		○			○
7	임피던스 시험		○			○
8	효율 및 전압변동률의 계산		○			○
9	온도 시험		○			○
10	내임펄스 내전압시험					○
11	개폐임펄스 내전압시험					○
12	장시간 교류 재전압시험(유도시험)			○	○	○
13	기압시험			○	○	○
14	소음시험					○
15	진동시험					○
16	유동대전시험			○	○	○
17	탭차 통전시험					○
18	이행전압시험				○	○
19	주파수응답시험	-	-	-	-	-
20	서지임피던스 측정					○
21	補機입력측정					○
22	부하시 탭 전환기 시험					-
23	교류저전압 여자전류측정					○
24	부상 CT 시험	-	-	-	-	-

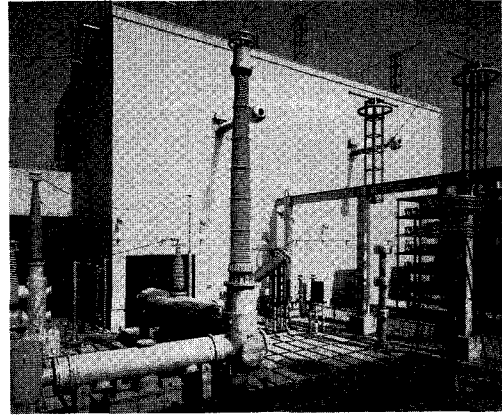
(注) 주변압기, 부하시 전압조정기를 조합한 시험항목을 나타낸다.

- A : 계측정보시스템
- B : 저전압시험장치
- C : 손실/온도측정장치
- D : 고/중속도 현상 측정장치
- E : 데이터입력장치

해외기술

시험법으로 하기가 곤란하기 때문에 단락발전기 등에서 차단전류를 공급하는 전류원과 콘덴서뱅크 등에서 전류차단후의 과도회복전압(TRV), 그리고 회복전압을 공급하는 전압원을 조합한 합성시험법으로 하고 있다. 그중에서도 전류차단점의 직전에 콘덴서뱅크로부터의 전압원전류를 중첩시키는 전류중첩법이 가장 증가성이 높다고 하며 동사에서도 종래부터 이 방법에 의하여 대용량 GCB를 검증하고 있다.

전류중첩법의 경우 전압원전류의 전류변화율을 직접시험법과 일치시킬 필요가 있가 때문에 1,000kV GCB의 유닛 시험(2点切 GCB의 一点당 차단성능을 검증하는 시험)이라 하더라도 충전전압 약 800kV에서 약 5MJ의 대용량 콘덴서뱅크가 필요하며 이에 대응하기 위하여 電壓原 설비를 대폭 증강하였다. 증강후의 설비 용량을 종래의 설비와 비교한 것을 표 4에 표시한다. 이로서 1,000kV GCB의 대지간절연의 성능검증에 필요한 약 1,400kV의 TRV가 인가가능하게 되었다. 이 설비에서의 1,000kV GCB의 차단시험실시 상황을 그림 7에 표시한다.



〈그림 7〉 1,000kV GCB차단시험중인 대전력시험설비

3.2 1,000kV GCB의 차단시험법

1,000kV계통의 실현에 있어서는 개폐과전압(차단기의 투입시·차단시에 발생하는 과전압)을 억제하는 것이 중요하기 때문에 1,000kV GCB는 종래의 550kV GCB와 같은 저항투입방식에 더하여 GCB에서는 처음인 저항차단방식(이하 저항부 GCB라 한다)이 채용된다.

〈표 4〉 증강한 전압원설비용량

항 목		종래설비	신 설 비
전압원설비 치용량	콘덴서	총전전압 750kV(옥외)	1,200kV(주콘덴서 옥내)
	뱅크 용 량	280 μ F (2.2MJ)	1,300 μ F (7.5MJ)
	리액터뱅크	66mH	258mH
1,000kV대응을 위한 주요 개조내용		<ul style="list-style-type: none"> • 옥외테스트셀 확장(14m×17m→26m×23m) • 약 300대 콘덴서전환기에 의한 회로구성의 자동화 • 3점 갭의 시동에 광제어방식을 사용한 1,200kV 탱크형 방전갭의 개발 • 제어·측정시스템의 광섬유화 • 대형SF₆가스회수·재생장치에 의한 가스처리의 자동운동화 	

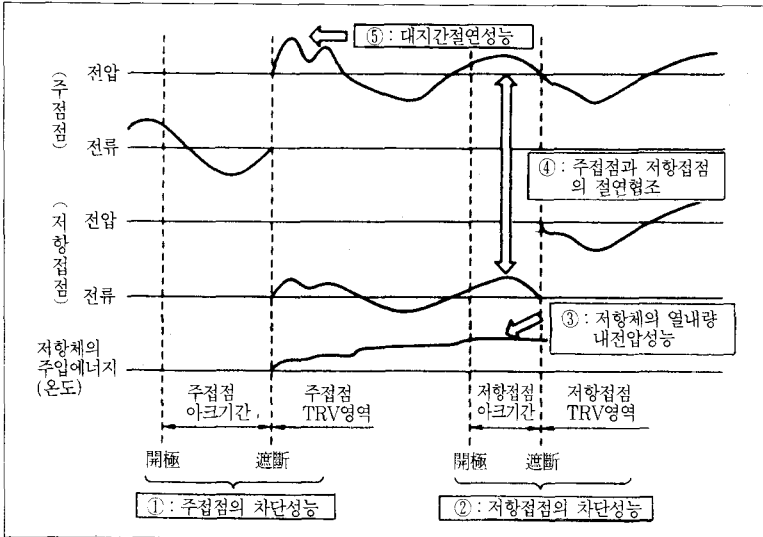
3.2.1 단락차단시험법의 과제

저항부 GCB에 의한 전류차단에서는 저항차단에 수반하는 현상이 새로 가해질 뿐만 아니라 주접점에 가해지는 TRV, 회복전압도 통상적인 차단에 비하여 그 양상이 상당히 다르다.

이와 같은 저항부 GCB의 단자단락고장(BTF) 차단이나 근거리선로고장(SLF) 차단성능의 검증도 통상의 저항차단을 하지 않는 GCB와 마찬가지로 콘덴서를 전압원으로 한 합성시험법을 사용한다. 그러나 전류차단후의 콘덴서의 잔류 전하가 저항체와 콘덴서로 결정되는 時定數로 급속하게 방전되기 때문에 목표로 하는 TRV과치, 회복전압, 저항접점에 흐르는 전류 등, 모든 조건을 실제의 계통에 있어서의 값과 같이 하는 것은 실현할 수 없다.

이와 같이 저항부 GCB에서는 지금까지 실시해 온 합성차단시험법을 써서 각 遮斷責務마다 1회의 시험으로 주접점과 저항접점을 합친 종합적인 차단성능을 검증하기가 곤란하게 된다.

이 때문에 1,000kV GCB의 차단시험은 차단시의 현상과 구조의 특징을 고려하여 저항차단시의 과정을 몇 개의 기간 또는 착목하는 점증항목으로 분할하여 여러 회의 시험으로 1회의 차단과정을 검증하는 멀티파트시험법으로 하기로 하였다.



〈그림 8〉 1,000kV GCB의 멀티파트 시험
(대전류차단성능을 검증하는 항목과 검증하는 시간영역)

3.2.2 멀티파트법에 의한 차단시험

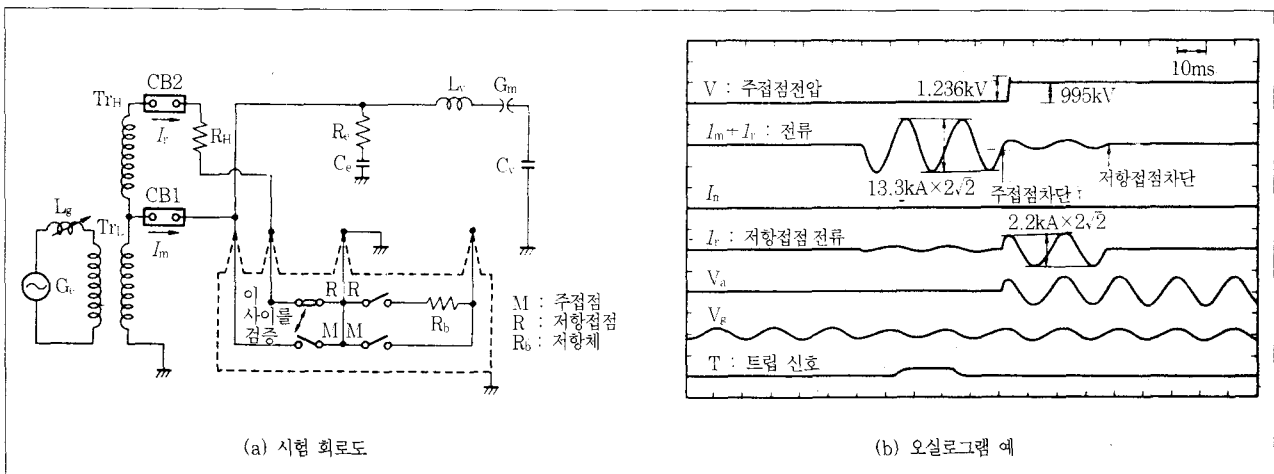
그림 8은 대전류차단시의 검증항목과 그 시간영역을 표시한 것이며, 5파트로 나누어 1회의 차단현상을 검증한다. 또한 멀티파트법에 의한 시험에서는 일련의 차단과정을 분할하여 실시하기 때문에 차단시의 각종 상호작용(조작반력, 열

가스 등)을 고려한 시험법으로 행할 필요가 있다.

아래에 이번에 실시한 1,000kV GCB 특유의 대전류차단시험법의 1예에 대하여 기술한다.

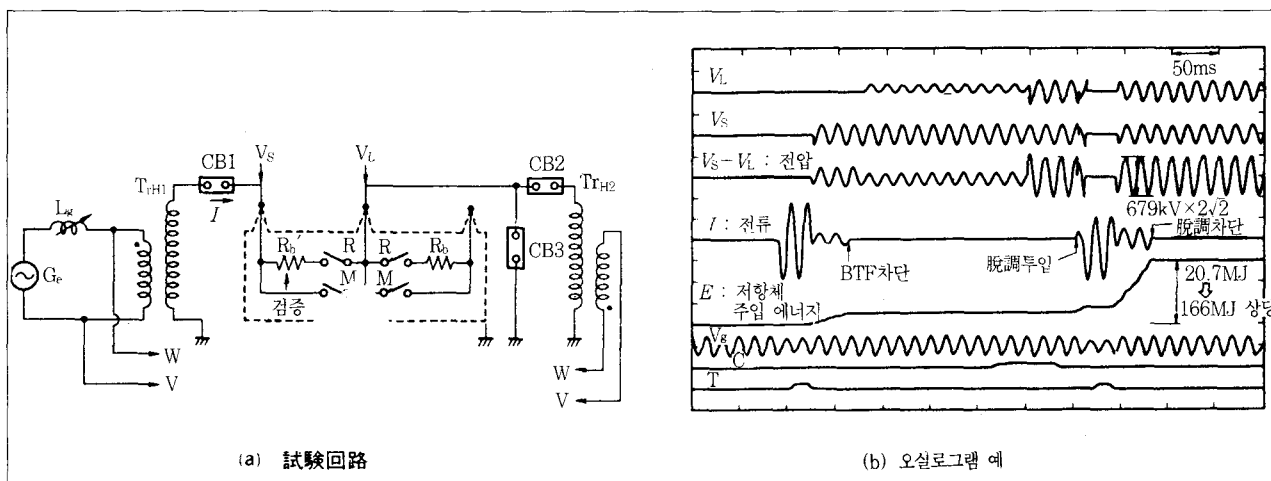
그림 9는 탈조차단시의 주접점전압과 저항접점 아크와의 사이의 절연성능을 검증하는 시험회로와 시험결과와 오실로그래를 나타낸 것이다. 저항차단에 있어서는 주접점이 단락전류를 차단한 후, 주접점 극간에 나타나는 TRV와 회복전압은 주접점과 차단도중의 저항접점간에도 인가되어 있는 것이 된다. 1,000kV GCB는 주접점과 저항접점을 평행으로 배치하는 구조이기 때문에 저항접점에 수kA의 아크가 발생한 상태의 주접점과 저항접점간의 절연성능을 검증해 두는 것은 중요하다.

이 시험에서는 주접점에서 13kA를 차단한 후 주접점에 탈조차단시의 TRV 파고치에 상당하는 약 1,200kV를 인가하고 그후 회복전압 약 1,000kV를 인가한 상태에서 저항접점에 2kA의 아크를 발생시킴으로써 검증하였다. 결과적으로 저항접점의 아크시간 21ms까지 절연적으로 문제없음을



〈그림 9〉 주접점과 저항접점의 절연성능을 검증하는 시험

해외기술



〈그림 10〉 저항체의 열내량, 내전압성능을 검증하는 시험

확인하였다.

그림 10은 저항체의 열내량, 내전압 성능을 검증하는 시험회로와 시험결과의 오실로그래프이며 실제통과 동일한 고속도재폐로시퀀스로 저항체에 BTF차단에서 脱調투입 및 脱調차단까지의 일련의 전압을 가하여 저항체에 약 170MJ상당의 에너지를 주입하여 검증한 것이다.

이상과 같이 새로 개발한 시험방법에 의하여 1,000kV GCB의 각종차단성능을 검증하였다.

3.3 HSGS의 零点推移電流遮斷시험법

500kV계통에 비하여 충전용량이 약 4배로 커지는 1,000kV계통에서는 송전선 지락사고 발생시에 사고구간을 개방하는 차단기가 사고 전류를 차단한 후에도 사고점에는 건전상으로부터의 큰 정전유도전류가 계속 흐르므로 사고점의 아크가 소멸되기 어렵게 되어 고속도재개폐가 곤란하게 된다. 이 때문에 차단기가 사고전류를 차단한 후 즉시 사고상을 접지하여 사고점의 아크를 소멸시키는 고속접지개폐기(HSGS)가 적용된다.

이 HSGS에는 통상의 유도전류의 차단책무에 더하여 뒤

따르는 고장조건 (사고상을 접지한 HSGS의 차단도중에 he 相에서 새로운 지락사고가 발생한 조건으로 이때 HSGS에는 건전상의 부하전류에 의한 유도분에, 뒤따르는 고장상의 지락전류에 의한 유도분이 중첩된 전류가 흐른다)을 고려한 零点推移電流(이하 "흄미스電流"라 한다) 遮斷責務가 과해진다.

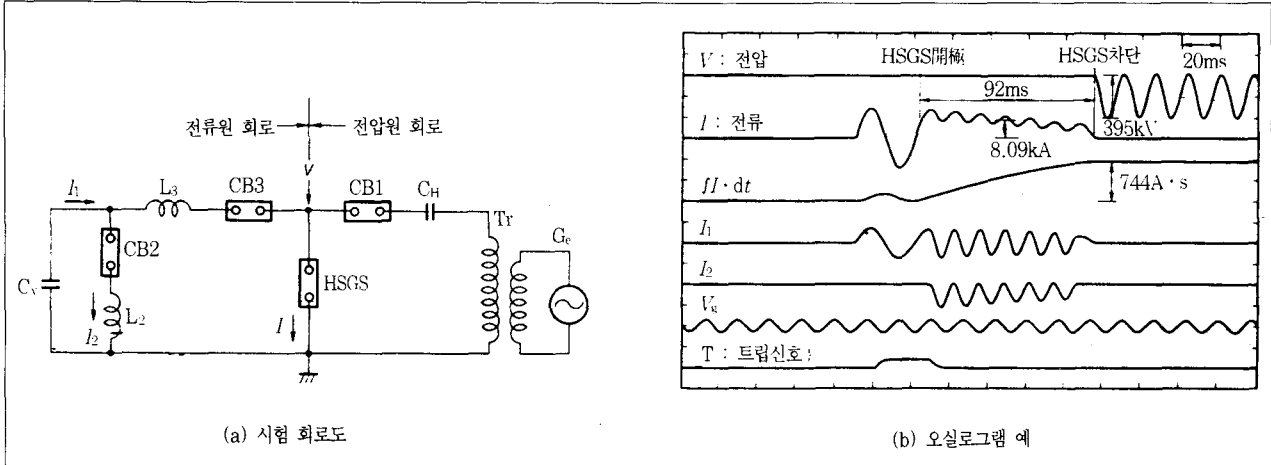
〈표 5〉 零미스電流遮斷責務例

전류파형	차단책무	차단전류	과도회복전압(TRV)		
			파고치	파고시간	상승률
	전자유도전류	평균 7.826A	65kV	141 μs	0.46kV/μs
	정전유도전류	$f_{id}t = 626A \cdot s$	390kV	8.7ms	0.045kV/μs

표 5에 흄미스電流의 차단책무예를 나타낸다.

이 책무의 검증에는 아크시간 80ms 동안이나 차단전류파형에 전류영점을 형성하지 않을 것이 요구되기 때문에 종래의 상용주파수에 의한 단락시험법으로는 대응할 수 없다. 이 때문에 그림 11에 표시하는 새로운 시험법을 개발하였다.

이번에 개발한 흄미스電流의 차단시험회로는 콘덴서(Cv)의 정전에너지를 인덕턴스(LB)의 전자에너지로 변환하는 크로바회로를 변형한 것으로 그림 11(b)에 오실로그래프예를 표시한다. 아크시간 92ms까지 흄미스電流를 유지하며 전류차단



〈그림 11〉 HSGS의 마이크로電流차단시험(정전유도전류차단시험법)

후 파고치 395kV의 TRV를 인가하여 검증한 것이다.

4. 1,000kV 보호·제어시스템 개발검증시험

4.1 1,000kV 송전선 모의설비

송전선보호 및 교류과전압보호 릴레이시스템의 검증용으로 도입하였다. 이 설비의 외관을 그림 12에 나타낸다.

4.1.1 주요 시뮬레이션 기능

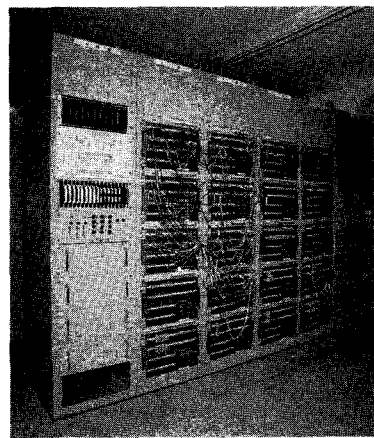
- (1) 1,000kV 송전선의 각상 대지간과 선간에 발생하는 충전 전류 및 각종사고현상(단락, 지락사고 등)
- (2) 1,000kV 송전선루트斷時에 발생하는 교류과전압 및 어 레스터방전현상
- (3) 저항접점부 각상개별투입 CB 및 HSGS의 개폐동작
- (4) 광PD 2차측에 발생하는 과도전압파형

4.1.2 구 성

이 설비의 전체구성을 그림 13에 표시한다. 또 주요 요소의 구성 및 사양에 대한 개략을 아래에 기술한다.

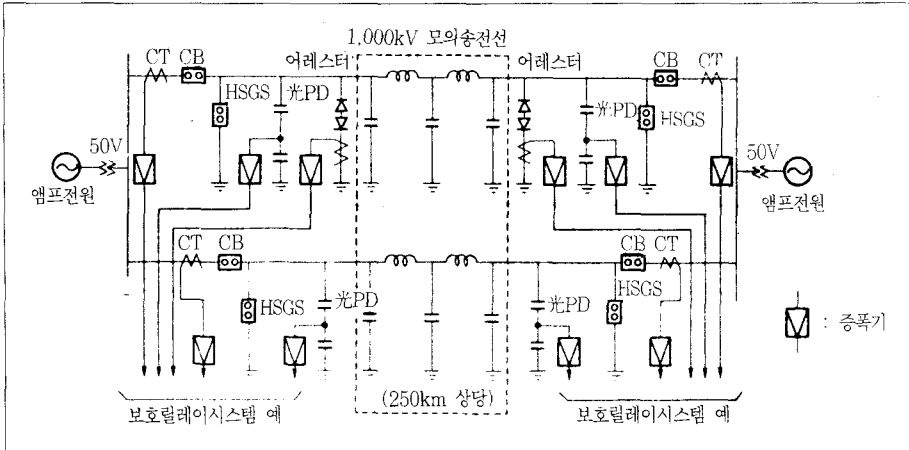
(1) 1,000kV 송전선모델

1,000kV 송전선의 자기 및 상호인덕턴스, 대지 및 상호용량을 각각 각상 개별로 상세히 모의하기 위하여 1섹션당 그림 14와 같이 구성하였다. L.R.C는 可變設定이 가능하다. 이 모델을 10섹션 접속하여 전장 250km의 송전선을 모의



〈그림 12〉 1,000kV 송전선 모의설비의 외관

해외기술



〈그림 13〉 1,000kV 송전선모의설비의 전체구성

하였다.

(2) CB모델

그림 15와 같이 주접점 및 저항접점을 병렬접속하고 또한 고장전류의 영점차단이 가능하도록 사이리스터의 逆並列 회로를 병렬접속하였다.

또 제어회로는 각상 개별투입방식으로 하여 주접점 저항 접점 및 각 보조접점의 개로 및 폐로시간을 1ms식의 간격

으로 설정가능하게 하였으며 1,000kV GCB의 각 접점의 개 폐시간을 모의하였다.

(3) HSGS모델

주접점 및 사이리스터의 역병렬회로를 병렬접속하여 구성하였다. 제어회로는 CB모델과 같은 구성으로 하였다.

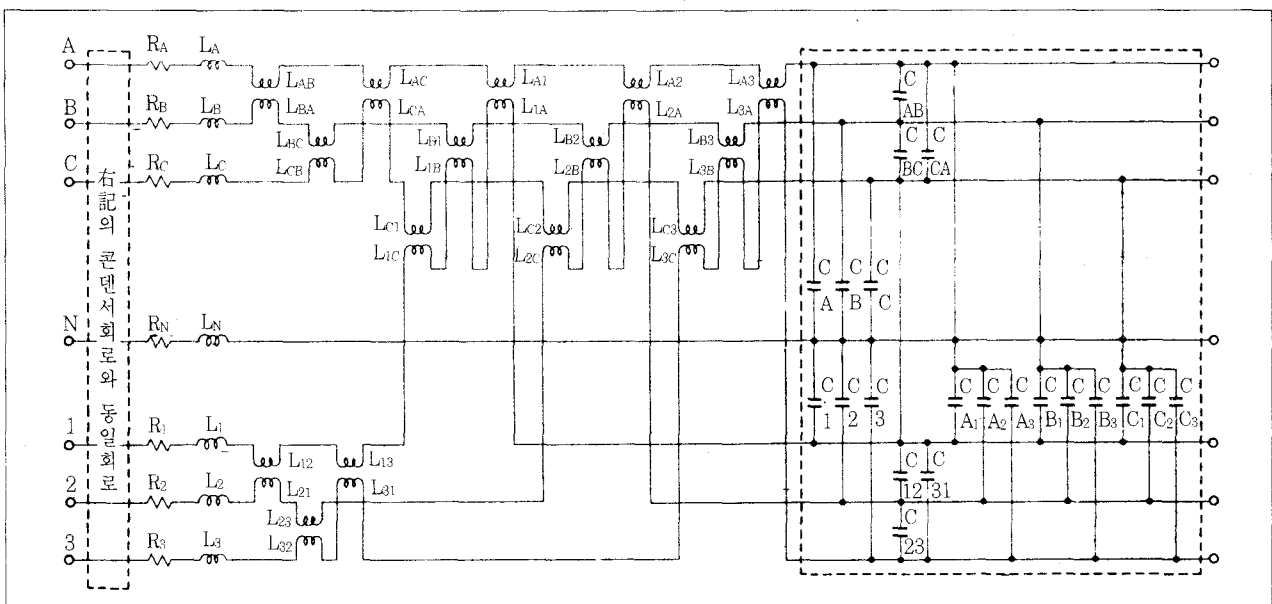
(4) 광PD모델

광PD 1차측에서 사고발생(지락사고 등), CB투입 또는 CB가 차단되었을 경우에 광PD 2차측에서 발생하는 과도전압과

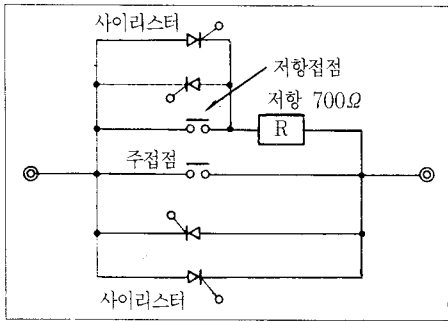
형을 상세히 모의하기 위하여 그림 16에 표시하는 것과 같이 실기와 마찬가지로 分壓部, 光센서부, 신호처리부 및 출력Tr부로 구성하였다.

(5) 어레스터모델

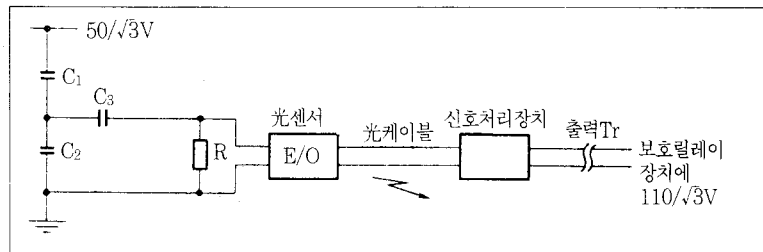
제너다이오드와 저항의 직병렬회로로 구성하고 어레스터의 V-I 특성커브를 3분의 折線으로 모의하였다.



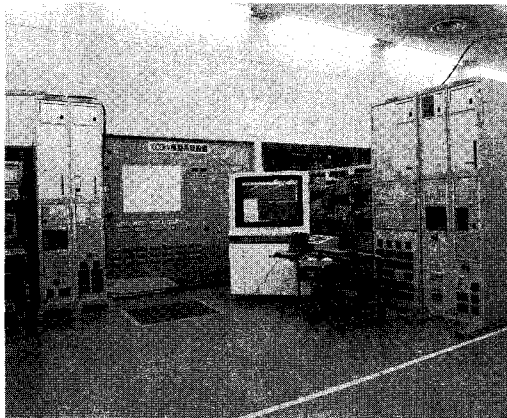
〈그림 14〉 1,000kV 송전선모델의 구성



〈그림 15〉 CB모델의 구성



〈그림 16〉 광PD모델의 구성



〈그림 17〉 1,000kV 변압기 모의설비에 의한 보호·제어시스템의 시험상황

4.2 1,000kV 변압기 모의설비

변압기보호릴레이시스템의 검증용으로 도입하였다. 이 설비를 사용한 1,000kV계통 보호·제어시스템의 시험상황을 그림 17에 표시한다.

4.2.1 주요 시뮬레이션 기능

주요 시뮬레이션기능은 다음과 같다.

- (1) 1,000kV 변압기에 발생하는 리어쇼트, 지락 및 단락사고현상
- (2) 1,000kV 변압기에 발생하는 인러시현상

- (3) 저항접점부 CB
- (4) 광PD 2차측에 발생하는 과도전압과형

4.2.2 구 성

주요 요소의 구성 및 사양의 개략을 다음에 기술한다.

- (1) 1,000kV 변압기 모델

그림 18에 표시하는 것과 같이 實器와 마찬가지로 주변압기·조정변압기 공히 각상 2탱크 구성으로 하고 인러시발생 및 각 권선부에서의 사고발생(리어쇼트 등)모의가 가능하다. 변압기는 전압·전류 공히 實器의 1/200(용량 1/40,000)의 모델로 제작하여 실제의 시험전압은 실기의 1/500에서 실시하였다.

- (2) CB모델

주회로는 주접점과 저항접점을 병렬접속하였다. 제어회로는 전향의 송전선 모의설비와 같은 구성이다. 다만 상점되는 실기사양에 맞추어 3상 일괄투입방식으로 하였다.

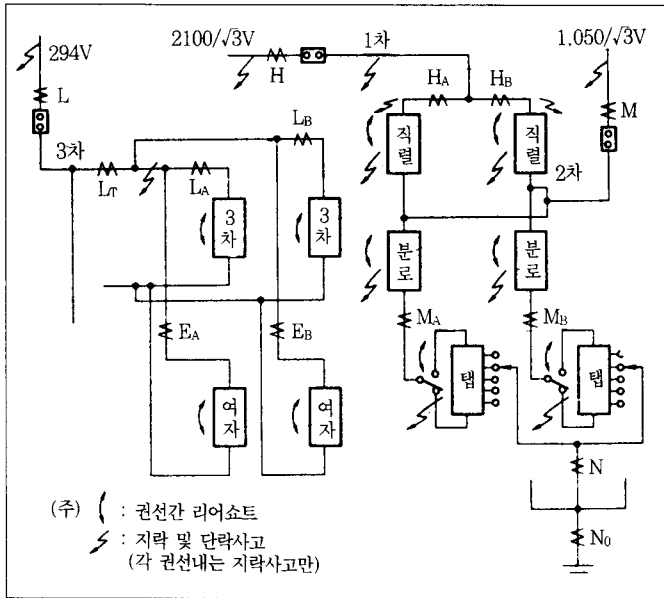
- (3) 광PD모델

4.1절의 송전선 모의설비와 같은 구성으로 하였다. 다만 주회로전압이 다르기 때문에 분압비 및 신호처리부의 증폭률이 다르다.

4.3 1,000kV 모선 모의설비

모선보호릴레이시스템의 검증용으로서 시설의 모선모의설비에 空心CT, CB 및 광PD의 각 모델을 증설하였다. 주회

해외기술



〈그림 18〉 변압기모델의 구성

로전압은 2,100V로 실제통의 1/500의 모의계통이며空心 CT비를 16A/20V(실기 8,000A/20V 상당)로 하였다. CB 모델은 주접점과 저항접점을 병렬접속하고 광PD모델은 4.2 절의 변압기 모의설비와 동일한 사양으로 하였다.

4.4 평가결과

이 설비의 모의기능 및 성능 공히 만족스러운 결과를 얻었다. 다음에 그 평가결과와의 한 예를 든다.

4.4.1 1,000kV 송전선 모델

송전선모델의 측정결과는 표 6 과 같다.

4.4.2 광PD 모델

모델의 1차측전압 急變時 2차측과도 전압파형의 측정결과 는 표 7 과 같다.

4.4.3 1,000kV 변압기 모델

변압기모델의 주요 특성 측정결과는 표 8 과 같다.

〈표 6〉 송전선 모델의 측정결과

항 목	측 정 결 과	
라인앵글	약 88° at 50Hz(X/R=28.6)	
EM 분파형 實裝電線定數와의 오차	인 덕 턴 스	±4%이내
	인 덕 턴 스	25km 당 ±2nF이내

〈표 7〉 光PD 모델의 측정결과

파 형	측정결과	實 器	모 델
DC분파형 감쇠시정수	1차측전압인가	약 30ms	약 30ms
	1차측전압차단	약 30ms	약 30ms
1차측 1선지락시의 2차측 과도전압파고치	최대 파고치	약 8%	약 10%
	1.5사이클후의 파고치	약 3%	약 5%

〈표 8〉 주변압기 모델의 측정결과

항 목	측정결과	實器仕様値	모 델
1-2차 통과 임피던스		18%	19.5%
여자전류		-	3% 이내

* 인피던스의 기준용량 : 3,000MVA,
모델 75kVA

5. 맺음말

증설 또는 신설한 시험설비와 새로운 시험법으로 1,000kV기기(변압기, GIS, 보호·제어시스템)의 공장검증을 실시하여 설비의 기능 및 제품의 성능·기능 공히 양호한 결과를 얻었다.

각각의 시험에 대하여 계측·시험기술을 더욱 향상시켜 검증능력의 고도화를 기하고 또 이들 증설된 설비는 500kV 이하의 계통을 대상으로 하는 제품의 검증도 적용해 갈 것이다.