

A Study on the Method of Performance Qualification Test for GIL

박 흥 석* · 한 상 옥†
(Hung-Sok Park · Sang-Ok Han)

Abstract - As the expansion of metropolis and increasing of housing site, GIL(Gas Insulated Line) comes to the fore as an alternative to overhead transmission line avoided by local resident. The certification and experimental test for the GIL is now in progress in under ground test lab, Go-chang. For the test, we propose a method of PQ(pre-qualification) test which is essential for development and field application in this paper. The test following this method take about 200 days or 300 days under the circumstances.

Key Words : GIL(Gas Insulated Transmission Line), PQ(Pre-Qualification) test

1. 서 론

최근 대도시 확장 또는 신규 택지개발지구 증대로 기존 345kV 가공송전선로 경과지 부근에 주민 거주지가 인접하는 경우가 늘어남에 따라 지중화 요구민원이 증대되고 있어 이에 대한 대책을 마련할 필요가 있다. 154kV 이하 가공송전선로는 전력수송 용량이 비교적 적어 기존 개발된 지중케이블을 이용하여 가공선로에 일대일로 대응시키면서 손쉽게 지중화가 가능하나, 345kV 4복도체 이상 가공송전선로는 대용량송전선로로서 지중화시 기술성, 시공성, 유지보수 등에서 불리하다.

가스절연 송전선로(GIL)는 1974년 독일 Schluchseewerk 수력발전소에서 변압기와 가공선로를 연결하기 위해 도입된 후 지금까지 전세계적으로 30년 이상 운전되어오고 있으며 최근에는 구성품의 콤팩트화 및 모듈화로 설치비용이 대폭 절감된 2세대 GIL이 개발되어 전세계적으로 적용이 시작되고 있다[1~3]. 국내에서도 345kV 이상의 대용량 가공송전선로를 일대일로 대체가능하면서 지중화 할 수 있는 현실적 대안으로 최근 독일, 미국, 일본 등에서 Compact화 기술개발 완료 또는 진행 중이다[4~5]. 따라서 국내에서도 345kV급 이상의 GIL에 대한 국산화 개발 및 현장 적용이 시급하다.

GIL 국내계통 적용 시 신뢰성 검증을 위해서는 개발 GIL 시스템에 대한 국내 시험평가 및 실증시험 필요하며, 현재 한국전력공사 고창 지중케이블 실증시험장에 GIL 시험인프라를 구축하여 국내 규격인증 시험 및 실증시험이 진행 중에 있다. 개발된 GIL의 실사용을 위한 인정시험은 크게 비교적 단시간 시험인 Type Test(형식시험)와 장시간 시험으로

로서 PQ(Pre-Qualification) Test(장기과동전 시험)으로 나누어질 수 있다. 본 논문에서는 GIL 국산화 개발과정 및 실제 현장적용을 위해 필수적인 주요 전기적 시험항목을 중심으로 장시간시험인 PQ 시험방안 및 시험절차 등에 대하여 논하고자 한다.

2. 본 론

2.1 장기과전 시험전압 및 열 사이클 시험

2.1.1 인가전압 및 기간

장기과전 시험은 GIL 내부 도체와 외함 사이의 스페이서 등 절연물의 절연능력이 수명기간 동안 이상이 없을 것인가를 검증하기 위한 것으로 GIL의 사용수명을 50년으로 가정하여 인가전압 및 인가시간이 결정되게 된다.

시험전압은 유전체의 전기적 열화 경험규칙 $t = K \cdot V^n$ (t : 수명, V : 인가전압, n : 열화지수, K : 정수)으로부터 나오는 $V-t$ 특성을 적용하여 산정되며, n 은 수명지수로서 스페이서 등의 $V-t$ 특성값으로부터 결정된다. 이때, 과전시험 전압치는 아래 식(1)과 같이 정해진다[6].

$$V = V_o [t_o / t]^{1/n} \tag{1}$$

- V_o : 최고 대지전압(kV)
- t_o : 절연성능 검증기간(50년x12 개월)
- t : 시험기간(개월)
- n : 수명지수

수명지수 값으로 GIL의 설계 및 제작에 100% SF6 절연 가스를 사용한 일본에서는 SF6 절연가스 중의 에폭시절연물 특성에 대한 값인 $n = 15$ 를 적용하였으며[290kV(1.4Uo), 2575시간], SF6/N2 혼합가스를 사용한 독일 SIEMENSE는 $n = 9$ 에 상당하는[480kV(2Uo), 2500시간], 그리고 프랑스

* 정 회 원 : 한전 전력연구원 연구원
† 교신저자, 시니어회원 : 충남대 전기공학과 교수 · 공박
E-mail : sohan@cnu.ac.kr
접수일자 : 2011년 3월 15일
최종완료 : 2011년 3월 29일

EDF는 n = 8에 상당하는[420kV(1.7U₀), 6000시간] 시험전압과 기간을 적용한 것으로 추정되었다. 다음은 수명지수를 8로 가정하여 누적시험 기간에 따른 시험전압을 계산한 것이다.

표 1 시험기간에 따른 인가전압

Table 1 Induction voltage due to test period

전압인가시간(월)	1	2	3	4	5	6	2U ₀	비고
인가전압(kV)	465	427	406	391	381	372	420	U ₀ = 210kV (362kV 정격)

PQ 시험은 보통 6개월 이상의 기간을 두고, 실제 운영상황을 최대한 반영하는 조건을 상정하여 시험을 실시하는 것이 원칙이다. 그러나, GIL PQ 시험에 대해서는 현재 명확한 규정이 존재하지 않으며, 제작사와 사용자와의 협의에 의하여 조정될 수 있다. 국내개발 GIL에 대한 PQ 시험 인가전압은 해외 사례와 XLPE 케이블의 시험전압을 고려하여 최대 2U₀로 결정되었다.

2.1.2 열 사이클 시험

국내개발 GIL의 기본특성인 열기계특성 및 교류내전압특성 확보여부를 확인하기 위한 열사이클 시험은 통상 전력부하 패턴을 고려하여 8시간 가열/16시간 냉각의 24시간 사이클을 기본으로 한다. 가열 및 냉각에 있어서 피시험 시스템의 열시상수가 충분히 짧다고 평가되는 경우 총 시험기간을 단축하기 위하여 8시간 가열/4시간 냉각, 또는 7시간 가열/5시간 냉각 사이클을 적용할 수도 있다. 시험 기간 및 조건은 총 목표수명기간에 걸쳐 발생하는 열부하 조건을 고려하여 최소 200회 이상의 가열 및 냉각 사이클을 가지며, 목표수명기한동안 매년 1회 최대 설비이용율에 도달하는 상황을 기본으로 상정하여 도체 최고온도에 50회 이상 도달하는 것을 목표로 한다. GIL의 설계 수명기간은 50년이며, 개발 GIL의 시험 정격전류는 4,000 A이다. 아래의 그림 1은 PQ 시험의 열사이클 시험에 대한 개요를 보여준다.

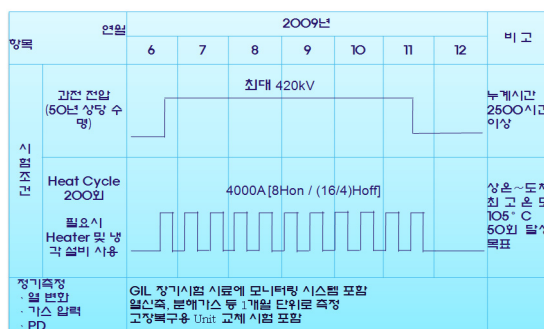


그림 1 열사이클 시험 개요도
Fig. 1 Outline of heat-cycle test

한편, 수명기한 동안의 설비건전성 여부를 평가하기 위한 장기 과동전시험은 50년 동안의 목표수명기간 동안 실제운전 조건으로 가정되는 연속운전조건을 모의하는 것으로, 전

류인가 후 냉각시간에만 전압을 인가하는 경우 절연체에 에너지가 가해진 상태가 아닌, 즉 무부하 조건에서만 전압을 인가하는 형태가 되므로 냉각 시 뿐만 아니라 전류인가 상태에서 전압을 인가하는 것이 연속운전조건 모의에 적합한 시험방법으로 사료된다. 해외사례 역시 대부분 전압, 전류를 동시에 인가하여 시험을 실시한 것으로 나타났다. 다음의 표 2는 해외에서 실시된 GIL 열사이클 시험 사례이다[6].

표 2 해외 GIL 열사이클 시험 사례

Table 2 Abroad cases of GIL heat-cycle test

구분	CGIT	EDF(타넬/작메)	Siemens (타넬)	Siemens (작메)	일본
정격전압	145kV	420kV	420kV	420kV	275kV
정격전류	2800 A	3000A	3200A	4000 A	6300 A
전압인가 방식	145kV 3120 hr (연속인가)	420kV, 6000hr (연속인가), 외함스트레스 도양온도측정	420kV 5hr/day 전압, 전류 분리인가 3200A 7hr/5hr Daily cycle	420kV 4hr or 16hr/day 전압, 전류 분리인가 4000A 8hr/4hr(16hr)	275kV, 2575 hours (연속인가) SF6특성, PD, 음향, 외함 스트레스 측정
전류 인가 방식	2900A /3700A Daily cycle	4000A 22hr/day/ 3~4 주	전체 시험시간 2500 hours	Daily cycle 전체 시험시간 2880 hours	6300 A Daily cycle

2.2 PQ시험 선로길이

2.2.1 가스구획 길이

가스 구획은 거리가 짧을수록 Arc 발생 시 GIL 내부의 압력 증가분이 커지는 가혹조건이 되며, 가스구간이 지나치게 짧을 경우 제조원가 상승 및 고장발생 확률이 높아진다. 따라서 실선로에서는 최소 단위가 60m[=1unit(12m, 운반 단위조장)x5]이상이 될 수도 있으나, 시험 전력구의 수용능력 및 가혹조건을 상정하여 GIL 가스구획의 길이는 60m로 한다.

지락발생 시 내부 Arc 영향을 살펴보면, Arc가 한 곳에 정체되었을 경우 일반적으로 0.1초 후 Burn Through 현상이 발생되는 것으로 알려져 있으며, Arc가 주행할 경우에는 Burn Through 현상은 거의 없는 것으로 나타나고 있다. Burn Through 현상은 Arc에 의한 외함 용융으로 인한 외부로의 가스분출 현상으로, 가스 구간이 짧을 경우, 주행하는 arc가 스페이서에 막혀 정체될 가능성이 더 많다. Arc에 의한 GIL 내부 가스압력 상승은 다음과 같이 식(2)으로 표현된다[7].

· Arc에 의한 GIL 내부 가스 압력 상승 ΔP

$$\Delta P = C \cdot I \cdot T / V \tag{2}$$

- C : 상수(SF6 100%일 경우 0.2 ~0.5)
- I : 지락전류[kA]
- T : Arc지속 시간[ms]
- V : 가스구간의 가스부피
- Arc에 따른 Burn through 시간 T_b
- 1) CRIEPI 제안 수식[7]

$$T_b = \frac{1}{K} \frac{d}{I} \tag{3}$$

2) 전기학회 기술보고(II부) 제216호[7]

$$T_b = \frac{240}{I^{0.86}} \left(d - \frac{39}{I^{2.1}} \right) \quad (4)$$

2.2.2 시험 시료의 길이

GIL 시험선로에 설치될 시험시료의 길이는 설치될 12m 단위의 GIL 구간 갯수 및 고전압 인가나 전류원 인가를 위한 연결부의 길이에 따라 고전압 연결부 2m, 직선구간 60m, 곡선부 4m, 그리고 곡선부에 연결되는 직선부 12m를 더하여 78m이며 고전압 연결부를 제외하면 76m가 된다.

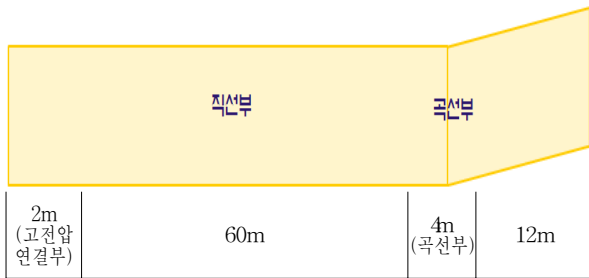
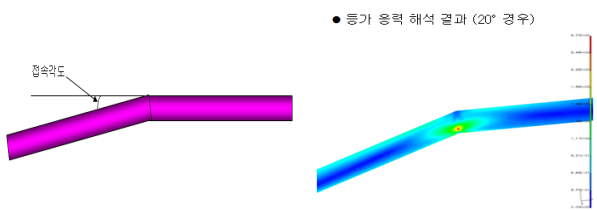


그림 2 GIL 시험시료의 길이
Fig. 2 Length of GIL test line

2.2.3 곡선부 각도

시험선로의 곡선부 각도를 결정하기 위하여 접속부에서 열 수축 팽창에 의해 발생하는 축력에 의한 응력을 계산하였으며, 해석 결과에서 알 수 있듯이 접속부는 각도가 작을수록 발생하는 응력이 커짐을 알 수 있다. 이는 전체 축력이 각이 작을수록 하중의 분산없이 한 방향으로 집중됨으로 인해 발생하는 것으로 판단되며, 해석시 온도차는 -10℃ ~ 70℃이며 케이블 양 끝단은 축방향으로 고정되는 것으로 가정하였다.



접속 각도 [°]	접속부 발생 응력 [kgf/mm ²]
5	4.8
7	3.6
20	2.7
45	2.3

그림 3 곡선부 기계적 응력 해석
Fig. 3 An analysis of the mechanical stress of curve

곡선부 설계에 있어서 접속각도가 작을수록 응력이 집중되어 기계적으로 취약한 경향이 있으며, 전기적인 측면에서는 90°가 가장 악조건으로 나타나고 있다. 90° 조건은 고전

압 부상 연결부에서 시험이 가능하다. 한편, 실선로 조건에서 GIL 선로의 실용적 배치를 고려하여 15°, 20°, 30° 등의 다양한 곡선부를 채용하여 시험할 필요가 있으나 기계적으로 가장 취약한 조건인 15°의 곡선부를 설치하여 시험할 예정이다. 곡선부로 15°를 채용할 경우 15°를 조합하여 30°, 45° 등에 다양한 각도에 융통성 있게 대응할 수 있을 것으로 사료된다.

2.3 PQ시험 조건 검토

2.3.1 단시간 시험전류

단시간전류 시험은 전 세계적으로 각국의 전력계통 상황에 따라 50kA 또는 63kA를 채택하여 시험을 시행하고 있다. 각국의 전력계통 단시간전류 규격은 아래와 같다[8][9].

표 3 GIL 단시간 전류시험 규격

Table 3 A criteria of short-circuit current test for GIL

국 가	장 소	계통전압	단시간 전류
일본 (나고야)	Shinmeika-Tokai선 (중부전력)	275kV	50kA, 2초
사우디 아라비아	PP9 Power Plant	420kV	50kA, 1초
스위스 (제네바)	PALEXPO (Energie Ouest, Suisse)	230kV	50kA, 3초
태국 (방콕)	SAI NOI	550kV	63kA, 1초
영국 (Midlands)	Hams Hall 변전소 (National Grid)	420kV	63kA, 1초
독일 (베를린)	IPH 연구소	420kV	63kA, 3초
프랑스 (파리근교)	EDF 연구소	420kV	63kA, -

국내에서는 전력계통 고장전류의 증가추세에 따라 기존 50kA의 단시간전류를 63kA로 상향조정 하였다. 또한 현행 345kV XLPE 케이블 장기과통전시험 규격의 고장순시 최고 허용온도(250℃) 결정시의 고장전류를 63kA, 고장지속시간 1.7초 이하를 기준으로 하고 있는 경우도 있으므로 GIL 단 시간 시험전류 값도 국내 시험가능 여부를 고려하여 상향조정을 검토하였다.

2.3.2 '0'기압 절연내력시험

GIS의 경우에는 '0'기압 절연내력 시험을 실시하게 되어 있다. 이는 절연가스가 누출되어 '0'기압 상태가 일정시간 유지되어도 절연내력 유지하는 지를 확인하기 위한 시험항목이다. 그러나 이 조건은 SF6 '0'기압을 기준으로 만들어진 시험조건이므로 N2/SF6 혼합가스를 사용하는 경우에는 GIL 설계시 외경이 더 커져야 할 것으로 예상된다.

AC 절연과파 전계를 검토해 보면, 압력 및 SF6 농도에 따른 AC 절연과파 강도는 아래와 같다. 따라서 N2 : SF6 = 80 : 20 절연가스에서 '0'기압 조건의 AC 절연 과파 전계는 약 1.59 kV/mm로 추정된다.

표 4 SF6 농도 및 압력에 따른 절연파괴 전계

Table 4 Insulation breakdown electric field due to concentration and pressure of SF6

압력	SF6 100%	SF6 20%
0.5 MPa	5.25 kV/mm	3.7 kV/mm
0.3 MPa	4.54 kV/mm	3.2 kV/mm
0.11 MPa	2.27 kV/mm	1.59 kV/mm

한편, 국내개발 362kV GIL 설계(안)의 최대 전계는 아래와 같이 2.01kV/mm 이므로 '0'기압 절연파괴 전계 1.59 kV/mm보다 크므로 절연파괴가 일어날 가능성이 높다[8].

$$E = \frac{V}{r_2 \ln(r_2/r_1)} = 2.01 \text{ kV/mm} \quad (5)$$

- V : 인가전압(=362kV)
- r1 : 도체외경(=180mm), r2 : 외함내경(=490mm)

따라서, 혼합 절연가스 '0'기압 조건에서 절연 파괴가 일어나지 않게 하기 위해서는 GIL 외경을 증대시키거나 시험 가스압력을 증대시켜야 한다. 일례로서 GIL 외함의 외경을 660 mm로 증대시(도체 외경 : 180mm, 외함 내경 : 640mm, 두께 : 10mm)에는 최대 전계가 1.58 kV/mm로 절연파괴 일어나지 않는다. 한편 시험 가스압력을 0.16 MPa로 증대시 절연 파괴 전계가 2.27 kV/mm로 상승하여 2.01 kV/mm보다 크므로 절연파괴가 일어나지 않는다. 그러나, 이 결과는 단순 계산치로서, 절연파괴가 일어나지 않는 시험 압력은 실험을 통하여 검증할 필요가 있다.

2.3.3 가스혼합비 상시 모니터링

가스압력 및 가스누기 모니터링 설비는 쉽게 구현이 가능하나 일단 GIL 내부에 가스 혼합 밀봉 후 혼합비를 상시 감시하기는 쉽지 않다. 가스혼합비를 모니터링하기 위해서는 일단 고압상태에 있는 절연가스를 외부로 뽑아낸 다음 다시 정화과정을 거쳐서 내부로 재유입시켜야 하는 데, 시험기간 중 전문장비를 이용하여 일시적으로 가스혼합비를 확인할 수는 있으나 상시 감시를 위한 가스추출 및 재충진 과정은 GIL 시스템의 안전성을 감소시키는 요소가 될 수 있으므로 충분한 검토가 필요하다.

2.4. PQ시험 절차

PQ 시험은 완제품에 대한 종합시험이기 때문에 개별부품의 성능 및 안정성이 확인된 상태에서 진행되어야 한다. 따라서 시험시료가 설치되기 이전에 부품에 대한 시험절차가 진행되어야 할 필요가 있다. 이러한 순서는 필연적으로 시험기간을 장기화하므로 시험전 제품개발 과정에서 진행된 부품의 사전 공장시험 기록들을 제출 받아 검토할 필요가 있다. 이러한 부품 및 시료에 대한 선행조건이 만족되는 경우 가장 오랜 시험기간이 소요되는 PQ 시험과 타 인정시험 항목을 동시에 실시함으로써 최소의 시험기간이 달성될 수 있다. PQ 시험은 아래의 절차로 수행된다.

- ① PQ시험 선행조건 검토
- ② PQ시료의 설치
- ③ PQ시료와 시험전압원 및 전류원 회로와의 연결
- ④ 시험 및 측정회로 구성
- ⑤ 시험 진행 I (PQ시험 선행조건이 만족된 경우)
- ⑥ 시험 진행 II (PQ시험 선행조건이 만족되지 않은 경우)
- ⑦ 유지보수 절차 수행
- ⑧ PQ시험 완료 및 시험보고서 작성

선행조건이 만족되어 여러 시험항목이 동시에 시작되는 경우 PQ시험기간에 설치 및 평가기간을 고려하여 표준적으로 대략 200일 정도가 필요하며 선행조건이 만족되지 않을 경우 300일 이상이 예상된다.

2.4.1 PQ시험 선로의 규격 및 구조

개발시험 대상이 되는 피시험품은 완제품을 대상으로 하는 구조설계와 생산과정을 거쳐 생산된 부품시료와 완제품과 동등한 각 부품의 현장조립과정을 거쳐 확보된 완제품시료로 구분된다.

모든 시료는 완제품 상태에서 사용되는 크기 및 구조와 완전히 같거나 동등하여야 하며, 시험기술상의 편의를 위하여 축소시료 또는 모델시료를 사용할 경우, 완제품시료와 기술적으로 동등한 것을 증명하는 자료를 구비하여 당사와의 협의과정을 거쳐 문서로 승인되어야 한다.

시험시료는 GIL, 도체귀환회로 및 외함 귀환회로로 구성되며, 상세구성은 다음과 같다.

- GIL : 단말, 직선부, 곡선부(90° 2EA, 15° 1EA), 가스구획부, 외함 열신축부(3단 1EA, 1단 1EA), 감시시스템
- 도체 귀환회로 : 알루미늄 모선 파이프(200Φ, 6t, 12m), 에폭시 지지예자, 가대 등
- 외함 귀환회로 : 알루미늄 Bus바(정격 6000A), 연결 케이블 등

2.4.2 PQ시험시료의 설치

지상에 설치될 기중중단 전압인가단말과 GIL표준 가스구간을 연결하는 구조는 개략적으로 그림 4와 같은 구조 및 크기를 갖는다. 이 구조는 그림 4와 같은 시험장에 맞도록 설계 된 것이다.

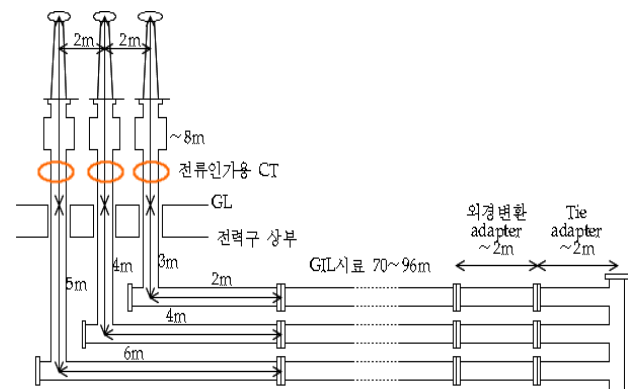


그림 4 PQ시험시료의 연결구조
Fig. 4 Connection structure of GIL PQ test line

그림 5와 같은 구조를 갖는 전력구내의 PQ시험시료의 위치 및 각종 감시용 센서 및 분전함, 배선 등의 위치는 회로 구성 방안 및 도면 확보 후 당사 담당자 및 시험설비 운영 담당자와 충분한 협의를 거쳐 결정되어야 한다.

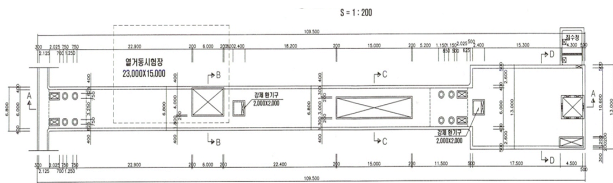


그림 5 PQ시료 설치공간 평면도
Fig. 5 Ground plan of GIL PQ test line

개발시험에 참여하는 제작업체의 PQ시료는 고창 지중케이블시험장의 옥외 GIL시험장에 실계통설치과정과 동일한 과정을 거쳐 설치하되 시료 당 최소 1단말은 공기절연방식으로 지상에 설치되며 직각형 단말연결구조물을 거쳐 연결되는 GIL몸체부분은 지하 전력구에 설치된다.

가스절연 중단접속구조를 시료로서 포함하는 경우 시료의 반대쪽 단말부분은 밀폐형 가스중단구조로서 시험전류인가 설비와의 연결을 위한 Tie연결구조물에 결합된다.

기중중단접속구조만을 시험하는 경우 1시료당 2조가 포함되어야 하며 양 중단접속상을 모두 지상에 설치한다.

기중중단접속상의 경우 전류인가용 변류기를 결합할 수 있도록 제작전에 당사의 담당자 및 시험설비 운영담당자와 충분한 협의가 선행된 후 제작 및 설치가 되어야 한다.

GIL의 특성상 외함 내부에 이물이 있을 경우 시험시 절연과피 등의 장애가 발생할 수 있으므로, 제작, 운반 및 설치과정에서 세심한 주의를 요구한다.

2.4.3 PQ시료와 시험전류회로 시설과의 연결

기중중단접속상과 가스중중단접속상을 시험하는 경우, 시험전류원 연결은 피시품 외함보다 큰 구경의 외함을 갖는 시험전류원 전류Loop의 Tie adapter 구조물과의 가스중 중단접속상에 연결되며, 연결구조물은 당사 및 시험기관의 담당자와의 협의를 거쳐 개발시험 참가기업으로부터 제작 공급되어야 한다.

기중중단접속상만을 시험하는 경우, 양쪽에 기중중단접속상이 설치되는 시료는 4000mm²이상의 동도체 Bus bar를 사용하여 양 단말을 연결하되 처지지 않도록 지지예자를 사용하여 대지와 절연시켜야 하며 중간에 전류회로 결합변압기를 거쳐서 폐쇄회로를 구성한다. 또한 개발시험 참가기업은 시험진행자와 협의한 후 단말 및 시험회로를 구성하여야 한다.

2.4.4 PQ시험회로

PQ시험은 시험전압과 시험전류를 동시에 인가하는 과통전 시험으로 진행되며 그림 6과 같은 PQ시험회로를 구성한다.

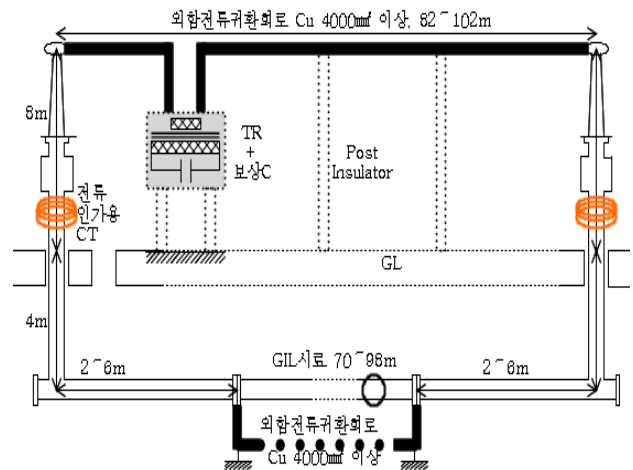


그림 6 기중중단 접속상을 사용한 1시료 GIL Current Loop
Fig. 6 GIL Current Loop for 1 Specimen using EB-A

3. 결 론

본 논문에서는 급증하는 송전선로 지중화 민원에 따라 345kV급 대용량 가공송전선로의 지중화 대안으로 각광받는 GIL 지중송전선로 시험평가를 위한 장기과전 시험전압 값의 결정, GIL 곡선부를 고려한 시험선로 배치안의 작성, 소요 시료 및 시료별 시험방안, PQ시험절차 등의 안을 도출하였다. 개발 GIL에 대한 PQ 시험 장기과전 인가전압은 해외 사례와 XLPE 케이블의 시험전압을 고려하여 최대 2U₀로 결정하였고, 8시간 가열/16시간 냉각의 24시간 사이클로 정격전류 4,000A를 전압과 함께 인가하게 된다. GIL 가스구획의 길이는 시험 전력구의 수용능력 및 가혹조건을 상향하여 60m로 결정하였고 시료의 길이는 고전압 연결부 2m, 직선 구간 60m, 곡선부 4m, 그리고 곡선부에 연결되는 직선부 12m를 더하여 78m가 된다. 곡선부는 기계적으로 가장 취약한 조건인 15°의 곡선부를 설치하여 시험하게 된다. 개발시험에 참여하는 제작업체의 PQ시료는 고창 지중케이블시험장의 옥외 GIL시험장에 실계통설치과정과 동일한 과정을 거쳐 설치하되 시료 당 최소 1단말은 공기절연방식으로 지상에 설치되며 직각형 단말연결구조물을 거쳐 연결되는 GIL몸체부분은 지하 전력구에 설치된다. 향후 GIL 시스템에 대한 국내 시험평가 및 실증시험을 거쳐 GIL 국내계통 적용에 대한 신뢰성이 검증되고 운영방안을 수립하여 현장에 적용된다면 급증하는 송전선로 지중화 민원에 따fms 345kV급 대용량 가공송전선로의 지중화 대안이 될 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

[1] CIGRE Brochure 218, "Gas Insulated Transmission Lines", 2002
 [2] Technical Report, "Rigid high-voltage, gas-insulated transmission lines for rated volatage of 72.5kV and above", IEC 61640, 1998
 [3] P.Coventry, M.Bues, Ph.Ponchon, A.Girodet, F.Loray, D.S.Pinches, "New generation of GIL :

Characteristics and applications”, B1-103, CIGRE Session 2004

- [4] V.Piputvat, W.Rochanapithyakorn, T.Hillers, H.Koch, et al., "550kV Gas-Insulated Transmission Line for High Power Rating in THAILAND", B1-107, CIGRE Session 2004
- [5] H.Koch, G.Schoeffner, "Gas-Insulated Transmission Line (GIL) : An Overview", No. 211, December 2003, ELECTRA
- [6] 한국전력공사 전력연구원, "초고압 대용량송전선로 (GIL) 설계용 적용을 위한 연구", 1단계 세부보고서, 2009.07
- [7] Suzuki Hiroshi, Okamoto Tatuki, "Long term Test of Actual sized 275kV Gas Insulated Transmission Line(GIL)", Yokosuka Lab Technical Report, 1994.04
- [8] 일본 CRIEPI, "275kV 관로 기중송전선(GIL)의 실규모 종합시험", 장기 과통전시험", 1994

저 자 소 개



박 흥 석 (朴 興 錫)

1977년 11월 8일생, 2003년 충남대 공대 전기공학과 졸업, 2005년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사), 2008년 동 대학원 전기공학과 박사 수료, 2004년~현재 전력연구원 송배전연구소 연구원

Tel : 042-865-5926

E-mail : parkhs@kepri.re.kr



한 상 옥 (韓 相 玉)

1974년 충남대학교 공업교육과(전기)졸업. 1986년 인하대학교 전기공학과 졸업(공학). 1985년 독일 하노버대 객원교수. 1989년 일본 나고야대 객원교수. 현재 충남대학교 전기공학과 교수

Tel : 042-821-5655,

E-mail : sohan@cnu.ac.kr