	공 단 표 준 규 격 **가스절연개폐장치(170,72.5kV)** (GAS INSULATED SWITCHGEAR-170,72.5kV)	KRSA-3006-R3 제정 2013.02.01 개정 2020.07.07. 확인

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 전기철도 급전구간에서 사용되는 옥내 및 옥외용 가스절연개폐장치(SF_6 GAS INSULATED SWITCHGEAR : 이하 GIS라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 사용조건

1.2.1 정상사용조건

(1) 주위온도는 최고 40[℃], 최저는 -25[℃], 이내로 한다.

(2) 표고 1,000[m] 이하

(3) 풍속은 40[m/sec] 이내

(4) 주위공기 오손이 현저하지 않은 장소

1.2.2 특수사용조건

1.2.1항에 규정한 이외의 자연환경 또는 계통상 특수한 사용조건은 필요시 별도로 규정한다.

1.3 분류

가스절연개폐장치의 종류 및 정격전압은 표1 및 표2와 같이 분류한다.

[표 1] GIS 종류

정격전압 [kV, rms]	사용장소	절연체 종류	사 용 가 스	봉입방식	상 수
72.5	옥내(외)용	가 스	SF_6(6불화유황)	밀 폐	2상
170					3상

[표 2] 정격전압의 표준치

공 칭 전 압[kV]	정 격 전 압[kV]
66	72.5
154	170

2. 인용표준

ES 6110-0002(2019), IEC 62271-203(2011), IEC 62271-1(2017) 가스절연 개폐장치
ES 5925-0001(2016), IEC 62271-100(2018) 차단기(CB)
ES 6110-0003(2013), IEC 62271-102(2018) 단로기(DS)
ES 6110-0003(2013), IEC 62271-102(2018) 접지개폐기(ES)
ES 6110-0008 (2009) 배전반
ES 5950-0006(2019), IEEE C57.13 (2008), IEC 61869-2(2012) 변류기(BCT)
ES 5920-0005(2018), IEC 60099-4(2014) 피뢰기
IEC 60480(2004), IEC 60376(2018), IEC 62271-4(2013) SF_6가스
IEC 60137(2017), IEC 62155(2003), IEC 61462(2007) 부싱
ES 5950-0005(2018), IEC 61869-3 (2011) 계기용변압기
KSC 1707(2016) 계기용 변성기(전력수급용)
ES-6110-0007(2016) 170kV 이상 GIS용 절연물 시험방법
* 단, 표준규격 개정 지연시 최신 인용표준 규격을 우선 적용한다.

3. 필요조건

3.1 재료

(1) 사용재료는 KS(Korean Industrial Standards) 표시품 또는 동등이상이어야 한다.
(2) 모든 자재, 설비, 장치 및 계통은 1.2 사용조건에서 성능저하나 오동작 없이 견딜 수 있도록 보장하여야 한다.

3.2 형태

(1) 외형은 운전, 유지, 보수 등이 용이한 구조이어야 한다.
(2) 가스절연계폐장치의 구조형상 및 치수는 제작도면에 의한다.

4. 구조

4.1 구조일반

(1) GIS 금속 외함(Enclosure)의 재질은 알루미늄이나, 철 등 전기적, 열적, 기계적으로 본 규격에 충분한 강도의 것을 사용하여야 하며, 정상 운전 및 보수점검이 용이한 구조로 설계, 제작하여야 하며 동일정격, 동일 구조의 제품은 호환이 용이하도록 설계하여야 한다.
(2) GIS는 차단기, 단로기, 모선, 접지개폐기, 변류기, 계기용변압기, 부싱, 피뢰기 등을 조합하여 구획(Bay)을 구성하고 이것을 적정 배치접속하여 개폐장치를 구성한다.

(3) 충전부는 SF_6 가스를 충진한 접지된 금속제 외함에 수납하고 그 외함의 적당한 위치에 접지단자를 설치한다.

(4) 외함(Enclosure)내의 가스누설 및 흡습을 최소로 하기 위하여 가스 기밀구조로 특별한 배려를 할 것이며 수분 및 분해가스를 흡착할 수 있는 흡착제를 필요한 개소에 설치해야 한다.

(5) 유지점검 보수를 고려하여 각 구성기기는 손쉽게 분리 인출이 가능한 구조로 하고, 온도변화, 조립시의 오차 및 기초의 상대 부등침하 등에 대처할 수 있도록 적당한 위치에 상기 변형을 흡수할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

(6) 사람이 직접 접근할 수 있는 부분의 움직일 수 있는 레버(lever) 등에는 덮개를 씌우도록 한다.

(7) GIS의 각 구성기기를 쉽게 점검 조작할 수 있도록 적당한 위치에 승강단(Platform)이나 사다리를 설치하여야 한다.

(8) GIS는 설치 및 증설이 용이한 구조이어야 하며, 상구별이 용이하여야 한다. 또한, 동일정격, 동일구조의 부품은 호환성이 있어야 한다.

(9) 계기용변압기가 설치되는 GIS는 철공진이 발생하지 않는 구조이어야 한다.

4.2 차단기

(1) GIS의 차단기는 ES-5925-0001의 4항(구조) 및 IEC 62271-100에 준하여야 하며 사용등급은 ES-5925-0001의 3.17항(차단기 사용등급)에 따른다.

※ 단, 모든 조작기구는 상 일괄 투입 및 개방 시킬 수 있는 구조로 하여야 한다.

(2) 차단부에 직접 아크를 접하는 부분은 특수 내아크 재질이어야 하며, 도전부는 충분한 전류용량을 가지고 있어 수명이 길어야 한다.

4.3 단로기 및 접지개폐기

(1) GIS의 단로기는 개로상태에서 충전부와의 절연을 확보할 수 있는 구조로 하여야 하며, 단락시 등 운전 중에 발생하는 전자력, 중력 또는 진동 등에 의해 우발적인 개폐동작을 하지 않는 구조로 하여야 한다.

(2) GIS 모선 및 기기 내부 점검시, 안전을 위하여 주회로를 접지할 수 있도록 소정의 위치에 접지개폐기를 설치하여야 한다. 또한 접지개폐기는 접지선을 분리할 경우 통전 주회로를 점검하는 측정용 단자로 사용 가능한 구조이어야 한다.

4.4 모 선

(1) 모선의 재질은 동, 알루미늄 또는 동등이상의 것을 사용한다.

(2) 가스 TANK내에 도체를 넣어서 SF_6 GAS로 절연시키고 도체지지는 양질의 절연재료를 사용하여야 한다.

4.5 변류기

(1) GIS의 구조 및 사용에 적합하되 제특성은 ES-5950-0006 및 IEEE C57.13에 따르며, 주회로의 절연 강도는 GIS 절연 강도에 따른다.

(2) 부분방전 등으로 인한 기기열화가 발생하지 않는 구조이어야 하며, 변류비의 변환을 위한 권선비의 교체는 필요시 2차 회로인 단자대에서 이루어지도록 결선되어 있어야 한다.

(3) 3상 일괄형 GIS 계전기용 변류기의 유도전류(피크값)는 정격단시간 전류(피크값)의 0.5% 이하가 되도록 설계하여야 한다.

4.6 계기용변압기

계기용변압기는 SF_6 가스절연형을 표준으로 하며 기타 사항은 ES-5950-0005 및 IEC 61869-3에 따른다.

4.7 피뢰기

GIS의 구조 및 사용에 적합하되 제특성은 ES-5920-0005에 따른다.

4.8 SF_6 가스관리

(1) GIS에 전기절연재료로 사용되는 SF_6 가스는 IEC 60376, IEC 60480, IEC 62271-4에 따른다.

(2) 가스의 구획은 가스의 관리를 용이하게 함은 물론 점검, 증설, 사고시의 정지범위 등을 고려해서 운용상 지장이 없도록 구분하고 각 가스 구획에는 아래의 설비를 설치한다.

가. 온도 보상부 압력 스위치

나. 가스 보급구

다. 가스압력계

라. 수분 및 불순물 흡착장치

(3) 온도 보상부 압력스위치 및 가스압력계는 점검이 용이한 곳에 부착하고 표시기(Annunciator)는 현장조작감시반(Local Control Panel)에 설치하여야 하며 중앙감시실 표시반에서도 감지 가능토록 접점을 인출할 수 있는 구조로 하여야 한다.

(4) 차단기는 점검등이 용이하도록 다른 기기, 모선으로부터 독립된 가스 구획으로 하여야 한다. 단, 변류기는 차단부와 동일구획에 설치할 수 있다. 이 경우 유도현상 및 개폐 써지 등의 영향이 최소화 되도록 차폐시설을 설치한다.

4.9 쇄정장치(interlocks)

(1) 차단기 등의 내부점검을 위해 회로를 분리시키는 단로기는 우발적인 투입을 막는 구조이어

야 하며, 동 목적의 접지개폐기는 우발적인 개방이 방지되는 쇄정장치를 구비하여야 한다.

(2) 단로기는 관련된 차단기 및 접지개폐기가 개방되었을 때 조작 가능하도록 하며, 접지개폐기는 관련되는 차단기 및 단로기가 개방되었을 때 개폐 가능하도록 쇄정장치를 구비하여야 한다.

(3) 차단기는 가스압력, 조작장치인 유압/공기압 저하시 동작을 방지하는 쇄정장치를 구비하여야 한다.

(4) 쇄정장치는 전기적 쇄정장치를 원칙으로 하되 수전 인입측 접지개폐기와 이와 연동되는 단로기는 기계적 쇄정장치를 부가할 수 있다.

4.10 조작방식

4.10.1 압축공기식

(1) 압축공기 계통의 정격 탱크 용량은 연결되어 있는 모든 조작기기를 압축기의 추가 동작없이 차단기의 CO 2회 이상 시행 할 수 있는 용량으로 한다.

(2) 보수 점검시 용이함을 위해 수동 LEVER로 차단기의 투 ·개방 동작이 가능하여야 한다.

(3) 압축용 전동기의 정격전압은 단상220[V] 또는 3상380[V]를 원칙으로 하고 그 외 기타사항은 KS C 4202, 4204에 의한다.

(4) 차단기의 공기압이 규정된 동작책무를 수행할 수 없는 압력까지 저하될 경우 그에 해당하는 경보 또는 쇄정을 할 수 있는 압력스위치를 구비하여야 한다.

(5) 압축공기를 차단기 및 단로기의 조작매체로 사용하는 경우에는 공기압축기, 전동기, 압축공기 저장탱크 및 운전 중 에도 점검, 보수가 가능한 배관계통을 구비하여야 한다.

(6) 공기압이 최대운전압력(펌프정지 압력)의 10[%]를 초과하지 않도록 하기 위한 안전장치를 구비하여야 한다.

(7) 압축공기 저장탱크는 ES-5925-0001의 4.3.2항에 준한다.

4.10.2 유압조작식

(1) 정격유압에서 추가적인 MOTOR 구동 없이 차단기의 O-CO 연속동작이 가능하여야 한다.

(2) 보수 점검시의 용이함을 위해 수동 LEVER로 차단기의 투 ·개방 동작이 가능하여야 한다.

(3) 압축용 전동기의 정격전압은 단상220V 또는 3상380V를 원칙으로 하고 KS C 4202, 4204에 의한다.

(4) 유량을 식별할 수 있는 유면계를 구비하여야하며 유면이 제작자가 지정한 수준이하로

저하될 경우 경보를 발생할 수 있는 플로우트 스위치(Float Switch)를 구비하여야 한다.

(5) 차단기의 유압이 규정된 동작책무를 수행할 수 없는 압력까지 저하될 경우 그에 해당하는 경보 또는 쇄정을 할 수 있는 압력스위치를 구비하여야 한다.

(7) 유압이 최대운전압력(펌프정지 압력)의 10[%]를 초과하지 않도록 하기 위한 안전장치를 구비하여야 한다.

(8) 유압회로의 내부 누유 등으로 펌프용 전동기가 장시간 가동될 경우 경보와 전원을 차단하는 릴레이를 구비하여야 한다

4.10.3 전동 스프링식

(1) 정격 스프링 축세 작용력에서 추가적인 MOTOR 구동 없이 차단기의 O-CO 연속동작이 가능하여야 한다.

(2) 보수 점검시의 용이함을 위해 수동 LEVER로 CLOSING SPRING의 CHARGING이 가능하여야 한다.

(3) CLOSING/DISCHARGING SPRING의 축세/소세 상태 표시를 위한 동작표시기를 구비하여야 한다.

(4) 전동 스프링식 전동기의 정격전압은 DC 110[V]를 원칙으로 하고 KS C 4202, 4204에 의한다.

(5) 내부 매커니즘 이상 등으로 전동기가 장시간 가동될 경우 경보 발생과 전원을 차단하는 릴레이를 구비하여야 한다.

4.10.4 조작방식

(1) 차단기, 단로기 및 수전 인입측 접지개폐기는 자동/수동조작이 가능하여야 하며, 기기용 접지개폐기는 수동조작으로 한다.

(2) 차단기는 조작압력 저하 시 자연히 동작하지 않는 구조로 해야 한다.

4.11 기기접지

GIS의 금속외피 부분은 접지 되어져야 하며 외피와 가대 및 용접부 등은 전기적으로 확실한 접속이 되는 구조이어야 하고, 배관류와 기타 필요한 곳은 순환전류 또는 사고전류에 의한 이상이 발생되지 않아야 한다.

4.12 현장조작 감시반

(1) GIS 각 구획별로 적당한 위치에 현장 조작감시반(Local Control Panel)을 설치하여야 한다.

(2) 모든 차단기 및 단로기 그리고 수전 인입측 접지개폐기는 중앙 배전반실에서나 현장

조작감시반에서 조작이 가능한 구조로 하며 각 현장 조작감시반에는 Remote/Local 절체 스위치를 구비하여야 한다.

(3) GIS와 현장조작감시반 간의 모든 배선과 배관은 제작자가 공급하여야 한다. 현장조작감시반 내부배선은 차폐형 동연선으로 난연성, 방습 및 내열특성을 가지는 SIS 또는 XHHW형이어야 하며, 현장조작감시반과 각 기기간의 전선관 또는 케이블트레이에 수용되는 전선은 FR-CVVS 전선으로 사용하며, 모든 전선은 KS C IEC 60811-1-1 또는 ICEA S-66-524에 따른 난연성 시험에 합격한 것이어야 한다.

(4) 현장조작감시반(Local Control Panel)등 모든 배전반류의 보호등급은 IEC 60529의 IP 4X에 따르며, 단자대 등의 재질은 내식성이어야 한다.

(5) GIS로부터 원방제어반까지의 모든 배선은 현장 제어반의 터미널을 경유하여 연결할 수 있는 구조로 하여야 한다.

(6) 현장조작 감시반은 중앙 감시반과의 협조가 가능한 구조이어야 하며 해당구획의 모의 모선, 개폐표시, 고장표시가 되어 있는 구조로 하여야 한다.

(7) 각 BAY의 차단기, 단로기, 접지개폐기 등은 관련 기기 상호간에 전기적으로 쇄정장치를 구비하여 불합리한 오동작을 방지하는 구조로 하여야 한다.

(8) 시험, 보수 또는 비상 조작시를 대비하여 기기 상호간에 걸려 있는 전기적 쇄정장치를 해제할 수 있는 구조로 하여야 한다.

(9) 현장조작 감시반에는 결로현상을 방지하기 위해 방습히터를 구비하여야 한다.

(10) 기타 사항은 ES-6110-0008에 따른다.

단, Collar의 색상중 교류회로는 [표 3]과 같다.

[표 3]

교류회로	A상	B상	C상	N상
	흑	적	청	백

4.13 개폐표시장치 및 동작횟수계

차단기, 단로기 및 접지개폐기의 조작함에는 기계적인 개폐표시장치를 구비하여야 하며, 차단기에는 동작 횟수를 파악하기 위한 동작횟수계를 구비하여야 한다.

4.14 도 장

(1) ES-5925-0001의 4.10항에 준하되 외부도장 색상은 사용자의 요구에 따른다.

(2) 현장 설치 후 각 구획별 단선도를 기기배치순에 따라 GIS 외함에 적색으로 식별이 용이한 곳에 표시한다.

(3) 가스배관 및 가스구획표시는 노랑색(Munsell No. 2.5Y 8/12)으로 한다.

4.15 부싱

GIS 부싱은 IEC 60137, IEC 62155, IEC 61462에 따른다.

5. 성 능

5.1 절연강도

GIS의 절연강도는 표 4와 같다.

[표 4] GIS의 절연강도

정격전압 [kV, rms]	상용주파내전압 [kV, 실효치]		뇌임펄스내전압 [kV, 파고치] 1.2/50[㎲]	
	상-대지간 및 상간, 차단기 극간	단로기 극간	상-대지간 및 상간, 차단기 극간	단로기 극간
72.5	140	160	325	375
170	325	375	750	860

5.2 정격주파수

정격주파수는 이 GIS가 규정의 조건에 적합하도록 설계된 주파수를 말하며 60[Hz]로 한다.

5.3 정격전류

주회로의 정격전류는 정격전압, 정격주파수하에서 규정된 온도상승한도를 초과하지 않고 그 회로에 연속적으로 흘릴 수 있는 전류한도를 말하며 표 5를 표준으로 한다.

5.4 정격단시간 전류

(1) 정격단시간전류(r.m.s)는 1초간 그 장치에 흘렸을 때 이상이 발생하지 않는 전류의 최대한도를 말하며 표 5를 표준으로 한다.

(2) D.C 시정수는 45[ms]를 표준으로 하며, 정격단시간전류의 최대파고치는 정격단시간전류의 2.6배로 한다.

[표 5] GIS의 정격 표준치

정격전압 [kV]	정격단시간전류 [kA, rms]	정격전류 [A]	비 고
72.5	20, 31.5	1250A, 2000A	
170	31.5, 50	1250A, 2000A	

5.5 온도상승

(1) 주위온도 40[℃]를 넘지 않을 때 GIS 각 부분의 온도상승은 KS C IEC 62271-1의 Table14에 규정된 허용한도를 초과하지 말아야 한다.

(2) KS C IEC 62271-1 Table14에 규정되지 않은 GIS내 구성요소의 온도상승은 그 구성요소의 표준규격에 합당한 허용한도를 초과하지 말아야 한다.

(3) 접근할 수 있는 외부표면의 온도상승은 30K를 초과하지 말아야 하며, 접근할 수 있는 외부표면의 경우, 운전중 접촉할 필요가 없을 때는 온도 상승한도가 40K까지 증가되어도 좋다.

(4) 고압 개폐기기 및 제어기기의 여러 부품, 재질 및 절연물에 대한 온도와 온도상승한도는 표 6와 같다.

[표 6] 온도상승의 허용값

부품, 재질, 절연물의 특성	최 대 값	
	온도[℃]	주위온도가 40[℃]를 초과하지 않은 곳에서의 온도상승(K)
1.접 점		
나동 또는 나동합금		
-산화성 가스 중	75	35
-비산화성 가스 중	115	75
-유 중	80	40
은 도금 또는 니켈도금		
-산화성 가스 중	115	75
-비산화성 가스 중	115	75
-유 중	90	50
주석도금		
-산화성 가스 중	90	50
-비산화성 가스 중	90	50
-유 중	90	50
2.접속, 볼트 또는 동등한 방법		
나동, 나동합급 또는 나알루미늄합금		
-산화성 가스 중	100	60
-비산화성 가스 중	115	75
-유 중	100	60
은 도금 또는 니켈도금		
-산화성 가스 중	115	75
-비산화성 가스 중	115	75
-유 중	100	60
주석도금		
-산화성 가스 중	105	65

-비산화성 가스 중	105	65
-유 중	100	60
3. 나사 또는 볼트로 외부 도체와 접속되는 단자		
-나 도 체	100	60
-은, 니켈	115	75
-주석도금	105	65
-다른 도금	재료속성고려	재료속성고려
4. 유입 개폐 장치용 기름	90	50
5.스프링 기능을 하는 금속 부품	-	-
6.절연체로 사용되는 물질 및 다음 등급의 절연물과 접촉하는 금속부분		
-Y	90	50
-A	105	65
-E	120	80
-B	130	90
-F	155	115
-에나멜 : 기름이 주재료인 것.	100	60
합성 에나멜	120	80
-H	180	140
-C 다른 절연 물질	-	-
8. 기름과 접촉하는 모든 금속 또는 절연물(접촉 제외)	100	60
9. 접근가능한 부품		
정상 동작시 접촉할 수 있는 수동 제어 구성품의 표면 :		
- 비도금 금속	55	15
- 도금 금속	55	15
- 비금속	65	25
정상 운전 동안 접촉되지만 연속해서 손으로 잡고 있지 않은 기타 표면		
- 비도금 금속	65	25
- 도금 금속	70	30
- 비금속	80	40
정상 동작 시에 접촉되지 않는 표면		
- 비도금 금속	80	40
- 도금 금속	80	40
- 비금속	90	50

5.6 정격 조작전압 및 제어전압, 가스압력

(1) 정격조작전압 및 제어전압의 변동범위는 표 7과 같다.

[표 7] 정격조작 및 제어전압

장치 및 기구별		정 격 치	변 동 범 위
조작장치	전동 및 전동스프링방식	DC 110[V]	정격치의 85~110[%]
	압축공기방식	1Φ220[V] 또는 3Φ380[V]	
	유압 조작방식	1Φ220[V] 또는 3Φ380[V]	
제어장치	보조릴레이 등	DC 110[V]	정격치의 85~110[%]

※ 단, 차단기는 정격제어전압의 '개방'시 전압변동 범위는 70~110[%]를 적용한다.

<비고>

1. 조작장치 : 개폐기의 가동접촉부를 직접 동작시키기 위해 필요한 구동력을 발생시키고 전달하는 장치.(예 : 직결모터, 스프링조작용 모터, 공압/유압용 모터 등)
2. 제어장치 : 조작장치에 의한 구동력 등 조작에너지를 전기적인 신호로 제어할 수 있는 장치(예 : 보조릴레이 등)
3. 제어전압 : 제어장치에 인가되는 전압을 말하며 투입의 경우 투입제어전압, 개방의 경우 개방제어전압 이라함.

(2) 정격가스압력은 표 8과 같다

[표 8] 정격가스압력

정격전압 [kV]	정격가스압력 [kg/㎠.G]	비 고
72.5 170	사용자와 제작사간의 협의에 따른다	

5.7 주회로의 절연

(1) 각 기기는 IEC 62271-203, IEC 62271-100, ES- 6110-0007에 명시되어 있는 내전압치에 견디어야 한다.

(2) SF_6 가스압력이 "0"기압 압력[0 MPa(gause)]으로 되어도 AC절연내력은 상시 운전전압으로 1분 이상 견디어야한다.

(3) GIS의 모든 보조회로는 충전부와 대지간에 2,000[V] 상용주파 전압을 인가하여 1분간 견디어야 한다.

5.8 접지개폐기

모든 접지개폐기는 정격단시간전류 통전능력을 갖추어야 하며 수전 인입측 접지개폐기

는 표 5의 “정격단시간 전류”의 실효치와 최대 파고치를 투입할 수 있는 투입용량을 갖추어야한다.

5.9 외함(Enclosure)

(1) GIS의 모든 외함은 이상상태의 가스압력은 물론 단시간 전류로 인한 내부 아크를 IEC 62271-203의 규정시간까지 견딜 수 있도록 제작하여야 한다.

(2) 사용상태에서 기름(油), 공기, 가스 등 압력이 가하여지는 부분은 IEC 62271-203의 규정에 따라 표 9의 압력에 견디어야 한다.

[표 9] 정격가스압력

구 분	주 물 (AL 혹은 복합알루미늄)	용 접 (알루미늄, 철)
인정시험	[3.5/0.7]× 설계압력	[2.3/u]× 설계압력
검수시험	2.0× 설계압력	1.3× 설계압력

※ 설계압력이나 용접계수(u) 등의 규정은 IEC 62271-203을 따른다.

(3) 탱크 등에는 최고허용압력이하에서 작동하는 안전장치가 구비하여야 하고 최고허용압력은 도면 승인시 제작자가 제시하여야 한다. 단, 안전장치를 생략할 경우, 내부 아크 등에 의한 압력상승에 충분히 견딜 수 있는 구조로 되어 있어야 하며 이를 보증할 수 있는 자료를 제출하여야 한다.

(4) 상시 가스가 밀봉되는 부분은 IEC 62271-1의 7.8항(Tightness test) 및 Annex E에 만족할 수 있는 구조로 설계, 제작하여야 하고 상시 가스로 밀봉되는 부분은 가스 누기량이 년간 0.5[%] 이내로 하여야 한다. 또한 상시 공기 및 유압으로 밀봉되는 부분은 사용압력으로 12시간 방치하여도 압력저하는 3[%] 이내로 하여야 한다.

5.10 방수처리

옥외용 GIS의 경우 플렌지 접속부 또는 절연 스페이서 조임부 등 빗물침입 가능성이 있는 부분에 대해서는 GIS 설치시 우수침입 방지처리를 해야 한다.

5.11 GIS 원격진단

(1) GIS 구성품의 열화 진행상태를 상시 원격으로 감시 및 진단할 수 있는 GIS 부분방전 진단장치를 설치하여야 하며, 진단센서[UHF센서, 가스밀도센서, 피뢰기 센서]를 취부하여야 한다.

(2) GIS 원격진단 데이터를 상위 분석시스템에 전송이 가능하도록 구성하여야 한다.

5.12 내진대책

특별한 요구가 없을시 GIS는 지진강도 0.154[g](6.3[M]) 이상의 강도에 견디도록 설계 및 제작하여야 한다.

6. 검사와 시험 및 품질보장

6.1 검사

(1) 구조검사

(2) 외관검사

6.2 시험의 종류

시험은 형식시험, 검수시험 으로 나누며 각 시험은 아래와 같다.

6.2.1 형식시험

초기개발 등 제품의 품질확인 및 제작자의 품질유지능력을 인정하기 위한 것으로 시험 및 검사항목에 대한 판정은 공인시험 기관에서 시행한 공인 시험성적서에 의한다. 단, 부속장치중 외자재는 제작사 또는 공인기관에서 시행한 시험성적서로 대체 할 수 있다.

6.2.2 검수시험

구매시 형식시험으로 확인된 성능을 보증하기 위해 형식시험 항목의 일부를 시행한다.

6.2.3 시험항목

[표 10] 시험 및 검사항목

시험 및 검사항목	형식	검수	시험 방법
1. 구조외관검사	○	○	6.4.1.1항
2. 전기적절연시험			6.4.1.2항
가. 뇌충격내전압시험	○		
나. 상용주파내전압시험	○	○	
다. 인공오손시험	※		
라. 부분방전시험	○	○	
마. 보조회로의 절연시험	○	○	
바. 확인시험	○		
3. RIV 시험[주1)]	○		6.4.1.3항
4. 온도상승시험	○		6.4.1.4항
5. 주회로저항측정	○	○	6.4.1.5항
6. 단시간전류시험	○		6.4.1.6항
7. 차단기의 투입 및 차단능력시험			6.4.1.7항
가. 단락투입차단시험	○		

나. 단상지락 또는 2상 지락고장시험	○		
다. 근거리선로 고장차단시험	○		
라. 탈조차단시험	○		
마. 충전전류 차단시험			6.4.1.7항
1) 선로충전	○		
2) 케이블충전	○		
3) 콘덴사군 전류	※		
8. 기계적동작시험(대기온도조건)			6.4.1.8항
가. 차단기	○	○	
나. 단로기와 접지개폐기	○	○	
9. 기계적동작시험(내환경조건)			6.4.1.9항
가. 차단기			
1) 한계온도(고, 저온)	○		
2) 습도조건	※		
3) 빙설조건	※		
나. 단로기 및 접지개폐기			
1) 한계온도(고, 저온)	○		
2) 결빙조건	※		
10. 접지개폐기 단시간전류 투입능력시험[주1)]	○		6.4.1.10항
11. 보조회로의 보호등급 확인시험	○		6.4.1.11항
12. 외함시험(파열압력 또는 비파괴압력)	○		6.4.1.12항
13. 내부고장시 아크상태시험	○		6.4.1.13항
14. 외함압력시험	○	○	6.4.1.14항
15. 보조기기(Sequence)시험	○		6.4.1.15항
16. 절연저항 시험	○	○	6.4.1.16항
17. 단로기 모선루프 전류개폐능력 인시험 [주1)]	○		6.4.1.17항
18. 기밀시험	○		6.4.1.18항
19. 재질시험	○		6.4.1.19항
20. BCT 시험	○	○	6.4.1.20항
21. P.T 시험	○	○	6.4.1.21항
22. LOCAL CONTROL PANEL 시험	○	○	6.4.1.22항
23. 부싱시험	○	○	6.4.1.23항
24. 피뢰기시험	○	○	6.4.1.24항
25. 도금시험	○	○	6.4.1.25항
26. 내진시험	※		6.4.1.26항
27. 소음시험	※		6.4.1.27항
28. 단로기 충전전류개폐시험[주1)]	○		6.4.1.28항
29. 접지개폐기 유도전압·전류개폐시험[주1)]	○		6.4.1.29항
30. 절연물 시험[주1)]	○		6.4.1.30항
31. 진단센서 시험		○	6.5.2.13항

<비고> 1. ※ 표시 항목은 발주자 요청시 실시한다.
2. 주1)의 경우 170[kV] GIS에만 적용한다.
3. 시험시 허용오차는 IEC 62271-1의 Table E의 규정을 따른다.

6.3 시험방법 일반사항

(1) 시험방법 적용상 문제가 있을 시는 사용자와 제작자간의 협의에 의한다.

(2) 시험은 GIS의 전체조립시험으로 시행하며 인정시험의 경우 최소 GIS 1BAY가 구성된 조립상태에서 시험을 시행하여야 하나 부득이한 경우에는 도면승인시 승인을 득하여 대표적 조립품 또는 부분조립품으로 할 수 있다.

(3) 이미 성능이 검증된 단위구성기기[4.1.(2)항]에 대하여 구성기기 시험의 일부 또는 전체를 면제할 수 있다.

(4) 단위 구성기기의 불량시에는 제작사와 사용자간 협의에 따라 구성기기별로 1회에 한하여 재시험할 수 있으며, 이 경우 재시험 범위는 제작사와 사용자간 협의에 따른다.

(5) 검수 및 현장시험의 세부내용은 ITP/ITC에서 따로 정한다.

6.4 시험방법

6.4.1 형식시험

6.4.1.1 구조 및 외관검사

각부의 구조 및 치수의 승인도면과 일치여부를 검사하고, 본체의 외부 도장상태 및 명판 등의 부착물 상태를 육안 검사한다.

6.4.1.2 전기적 절연시험

전기적 절연시험의 각종시험은 IEC 62271-203의 6.2항 에 따른다. 최대 허용 부분방전량의 인정시험치 5pC 이하어야 한다. 단. 별도로 필요한 경우 제작사와 사용자간의 협의에 따른다.

6.4.1.3 RIV 시험

RIV 시험은 170[kV] 이상에 대하여만 시행하며, IEC 62271-203의 6.3항에 따른다. 이 시험은 부싱에 대하여만 실시한다.

6.4.1.4 온도상승시험

온도상승시험은 IEC 62271-203의 6.5항에 따른다.

6.4.1.5 주회로 저항 측정

주회로 저항 측정은 IEC 62271-203의 6.4항에 따른다.

6.4.1.6 단시간 전류 시험

단시간 전류 시험은 IEC 62271-203의 6.6항에 따른다.

6.4.1.7 차단기의 투입 및 차단 능력시험

차단기의 투입 및 차단능력 시험은 ES-5925-0001의 6.2.7항에 따른다.

6.4.1.8 기계적 동작시험(대기온도조건)

(1) 차단기의 기계적 동작시험은 ES-5925-0001의 6.2.8항에 따른다.

(2) 단로기 및 접지개폐기의 기계적 동작시험은 IEC 62271-102의 6.102항에 따르며, 단로기 사용등급은 M1(2,000회), 접지개폐기는 2,000회로 한다.

6.4.1.9 기계적 동작시험(내환경 조건)

(1) 차단기의 기계적 동작시험은 ES-5925-0001의 6.2.9항에 따른다.

※ 단, 컨트롤박스에 히터를 구비하는 경우 습도조건 시험은 제외하며, 빙설조건 시험은 옥외형 차단기에 적용한다.

(2) 단로기 및 접지개폐기의 기계적 동작시험은 IEC 62271-102의 6.104항에 따른다.

6.4.1.10 접지개폐기 단시간전류 투입시험

접지개폐기 단시간전류 투입시험은 IEC 62271-102의 6.101항에 따르며, 투입능력 등급은 E1(2회)으로 한다.

6.4.1.11 보조회로의 보호등급 확인시험

보조회로의 보호등급 확인시험은 IEC 62271-203의 5.13항에 따른다.

6.4.1.12 외함시험

외함시험은 IEC 62271-203의 6.103항에 따른다.

6.4.1.13 내부고장시 아크상태시험

내부고장시 아크상태 시험은 IEC 62271-203의 6.105항에 따른다. 단, 환경문제로 인하여

SF_6 가스대신에 압축공기를 충진한 상태에서 시험하거나 수압시험으로 대체할 수 있다.

6.4.1.14 외함 압력시험

외함압력시험은 IEC 62271-203의 7.101항에 따르며, 제작자의 시험성적서로 대체할 수 있다
.

6.4.1.15 보조기기시험

보조기기의 시험은 IEC 62271-203의 7.103항에 따른다.

6.4.1.16 절연저항시험

절연저항시험은 메거를 사용하여 주회로는 1,000[MΩ] 이상, 보조회로-대지은 2[MΩ] 이상이어야 한다.

6.4.1.17 단로기 모선루프전류 개폐성능 확인시험

모선루프전류 개폐성능 시험은 IEC 62271-102의 4.104, 6.106, Annex B 및 표 11에 따른다.

[표 11] 모선루프전류 개폐성능기준

항 목	시 험 기 준
개 폐 전 류	정격전류 × 80[%] (최대값 : 1,600[A])
시 험 전 압	10 [V]
시 험 회 수	100회

주) 시험회로의 역률은 0.15 이하로 한다.

6.4.1.18 기밀시험

기밀시험은 ES-5925-0001의 6.2.11항(기밀시험) 및 IEC 62271-203의 6.8항에 따른다.

6.4.1.19 재질시험

재질시험은 GIS의 가대에 대해 실시하고 재질은 KS D 3503의 SS400 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 하고 가공후 불순물을 제거하고 전면 균일하게500[g]/[㎡]이상의 용융아연도금을 사용한다.

6.4.1.20 BCT 시험

BCT 시험은 ES-5950-0006 및 ANSI C57.13에 따르며, GIS 외함 외부에 설치하여

사용되는 경우 임펄스 및 상용주파내전압시험과 부분방전시험은 생략한다.

6.4.1.21 P.T 시험

P.T 시험은 ES-5950-0005 및 IEC 60044-2에 따른다.

6.4.1.22 Local Control Panel 시험

Local Control Panel 시험은 ES-6110-0008의 5.1 ~ 5.5를 따른다.

6.4.1.23 부싱시험

부싱시험은 IEC 60137, IEC 62155 및 IEC 61462에 따른다.

6.4.1.24 피뢰기 시험

피뢰기 시험은 ES-5920-0005에 따른다.

6.4.1.25 도금시험

도금시험은 ES-5925-0001의 6.2.16항(도금시험)에 따르며, 검수시험은 제작사의 시험성적서로 대체할 수 있다.

6.4.1.26 내진시험

내진시험은 IEC 62271-207에 따른다.

6.4.1.27 소음시험

소음시험은 NEMA SG-4의 4.3항에 따른다.

6.4.1.28 단로기 충전전류 개폐시험

단로기 충전전류 개폐시험은 IEC 62271-102의 6.108항에 따른다.

6.4.1.29 접지개폐기 유도전압 전류 개폐시험

접지개폐기 유도전압 전류 개폐시험은 IEC 62271-102의 6.107항에 의거 표 12에 따른다.

[표 12] 접지개폐기 유도전압, 전류 개폐시험 기준

정격전압 [kV]	유도전류[A]		회복전압[KV]		전류개폐시험횟수	
	전자유도	정전유도	전자유도	정전유도	전자유도	정전유도
170	80	3	2	9	10	10

6.4.1.30 절연물 시험

GIS용 절연물의 시험은 ES-6110-0007에 따르며, Spacer는 X-ray 사진과 자체시험 성적서를 검수시험성적서에 첨부한다.

6.5.2 검수시험

6.5.2.1 구조 및 외관검사

시험방법 및 결과는 6.4.1의 1에 의한다.

6.5.2.2 전기적 절연시험

시험방법 및 결과는 6.4.1의 2에 의한다.

6.5.2.3 주회로 저항측정

시험방법 및 결과는 IEC 62271-203의 7.3항에 의한다.

6.5.2.4 기계적 동작시험(대기온도조건)

시험방법 및 결과는 6.4.1의 8에 의한다.

6.5.2.5 외함압력 시험

시험방법 및 결과는 6.4.1의 14에 의한다.

6.5.2.6 절연저항 시험

시험방법 및 결과는 6.4.1의 16에 의한다.

6.5.2.7 BCT 시험

시험방법 및 결과는 6.4.1의 20에 의한다.

6.5.2.8 P.T 시험

시험방법 및 결과는 6.4.1의 21에 의한다.

6.5.2.9 LOCAL CONTROL PANEL 시험

시험방법 및 결과는 6.4.1의 22에 의한다.

6.5.2.10 부싱시험

시험방법 및 결과는 6.4.1의 23에 의한다.

6.5.2.11 피뢰기시험

시험방법 및 결과는 6.4.1의 24에 의한다.

6.5.2.12 도금시험

시험방법 및 결과는 6.4.1의 25에 의한다.

6.5.2.13 진단센서 시험

진단센서 시험은 공단 ITP/ITC에 따른다.

7. 표시 및 포장

7.1 표시

(1) 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호 등을 표시하여야 한다.

(2) 외부표시 : 외부 표장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 인수·인도 당사자 간의 협의에 따라 별도로 정할 수 있다.

7.2 포장 및 운송

포장 방법은 KS T 1002에 의하며 운송 등 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협의에 따른다.