

	<p style="text-align: center;">공 단 표 준 규 격</p> <p style="text-align: center;">가스절연개폐장치(170,72.5kV) (GAS INSULATED SWITCHGEAR-170,72.5kV)</p>	<p style="text-align: center;">KRSA-3006-R2</p> <p>제정 2013.02.01 개정 2017. 00.00. 확인 2016. 5.11.</p>
---	--	---

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 전기철도 급전구간에서 사용되는 옥내 및 옥외용 가스절연개폐장치(SF₆ 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 오존이 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(2016), IEC 62271-203(2011) 가스절연 개폐장치
 ES 5925-0001(2016), IEC 62271-100(2012) 차단기(CB)
 ES 6110-0003(2013), IEC 62271-102(2013) 단로기(DS)
 ES 6110-0003(2013), IEC 62271-102(2013) 접지개폐기(ES)
 ES 6110-0008 (2009) 배전반
 ES 5950-0006(2016), IEEE C57.13 (2008), IEC 61869-2(2012) 변류기(BCT)
 ES 5920-0005(2012), IEC 60099-4(2014) 피뢰기
 IEC 60480(2004), IEC 60376(2005), IEC 62271-4(2013) SF₆가스
 IEC 60137(2008), IEC 62155(2003), IEC 61462(2007) 부싱
 ES 5950-0005(2010), IEC 61869-3 (2011) 계기용변압기

3. 필요조건

3.1 재료

- (1) 사용재료는 KS(Korean Industrial Standards) 표시품 또는 동등이상이어야 한다.
- (2) 모든 자재, 설비, 장치 및 계통은 아래 조건하에서 성능저하나 오동작 없이 견딜 수 있도록 보장되어야 한다.

3.2 형태

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

4. 구조

4.1 구조일반

- (1) GIS는 전기적, 열적, 기계적 특성이 우수한 재료를 사용하여 정상 운전 및 보수점검이 용이한 구조로 설계, 제작되어야 하며 동일정격, 동일 구조의 제품은 호환이 용이하도록 설계되어야 한다.
- (2) GIS는 차단기, 단로기, 모선, 접지개폐기, 변류기, 계기용변압기, 부싱, 피뢰기 등을 조합하여 구획(Bay)을 구성하고 이것을 적정 배치접속하여 개폐장치를 구성한다.
- (3) 충전부는 SF₆ 가스를 충전한 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, 동일 정격, 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 조작기구(3상 일괄 투입 및 개방 시킬 수 있는 구조)로 되어야한다.
- (2) 차단부에 직접 ARC를 접하는 부분은 특수 내ARC 재질이어야 하며, 도전부는 충분한 전류용량을 가지고 있어 수명이 길어야 한다.

4.3 단로기 및 접지개폐기

- (1) GIS의 단로기는 개로상태에서 충전부와 절연을 확보할 수 있는 구조로 되어야 하며, 단락시 등 운전 중에 발생하는 전자력, 중력 또는 진동 등에 의해 우발적인 개폐동작을 하지 않는 구조로 되어야 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 SF₆ 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.

4.6 계기용변압기

계기용변압기는 SF₆ 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 SF₆ 가스관리

- (1) GIS에 전기절연재료로 사용되는 SF₆ 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 썬지 등의 영향이 최소화 되도록 차폐시설을 설치한다.

4.9 쇄정장치(interlocks)

- (1) 차단기 등의 내부점검을 위해 회로를 분리시키는 단로기는 우발적인 투입을 막는 구조이어야 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 O-CO 연속동작이 가능하여야 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 기타 사항은 KS C 4202, 4204에 의한다.
- (4) 차단기의 공기압이 규정된 동작책무를 수행할 수 없는 압력까지 저하될 경우 그에 해당하는 경고 또는 쇄정을 할 수 있는 압력스위치를 구비하여야 한다.
- (5) 압축공기를 차단기 및 단로기의 조작매체로 사용하는 경우에는 공기압축기, 전동기, 압축 공기 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 경고 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 경보를 발생시키는 타임릴레이를 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.

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 스위치가 구비되어야 한다.
- (3) GIS와 현장조작감시반 간의 모든 배선과 배관은 제작자가 공급하여야 한다. 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 되어야 한다.
- (6) 현장조작 감시반은 중앙 감시반과의 협조가 가능한 구조이어야 하며 해당구획의 모의 모선, 개폐표시, 고장표시가 되어 있는 구조로 되어야 한다.

- (7) 각 BAY의 차단기, 단로기, 접지개폐기 등은 관련 기기 상호간에 전기적으로쇄정장치를 구비하여 불합리한 오동작을 방지하는 구조로 되어야 한다.
- (8) 시험, 보수 또는 비상 조작시를 대비하여 기기 상호간에 걸려 있는 전기적쇄정장치를 해제할 수 있는 구조로 되어야 한다.
- (9) 현장조작 감시반에는 결로현상을 방지하기 위해 방습히터를 구비하여야 한다.
- (10) 기타 사항은 ES-6110-0008에 따른다.

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 부상

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

5. 성 능

5.1 절연강도

GIS의 절연강도는 표 3과 같다.

[표 3] GIS의 절연강도

정격전압 [kV, rms]	상용주파내전압 [kV, 실효치]		뇌임펄스내전압 [kV, 파고치] 1.2/50[μs]	
	대지 및 극간, 상간	단로기 극간	대지 및 극간, 상간	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 4를 표준으로 한다.

5.4 정격단시간 전류

- (1) 정격단시간전류(r.m.s)는 1초간 그 장치에 흘렸을 때 이상이 발생하지 않는 전류의 최대 한도를 말하며 표 4를 표준으로 한다.
- (2) D.C 시정수는 45[ms]를 표준으로 하며, 정격단시간전류의 최대과고치는 정격단시간 전류의 2.6배로 한다.

[표 4] 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 IEC 62271-1 Table3에 규정된 허용한도를 초과하지 말아야 한다.
- (2) IEC 62271-1 Table3에 규정되지 않은 GIS내 구성요소의 온도상승은 그 구성요소의 표준 규격에 합당한 허용한도를 초과하지 말아야 한다.
- (3) 접근할 수 있는 외부표면의 온도상승은 30K를 초과하지 말아야 하며, 접근할 수 있는 외부 표면의 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 5와 같다.

[표 5] 온도상승의 허용값

부품, 재질, 절연물의 특성	최 대 값	
	온도[℃]	주위온도가 40[℃]를 초과하지 않은 곳에서의 온도상승(K)
1.접 점		
나동 또는 나동합금		
-공기 중	75	35
-SF ₆ 중	105	65
-유 중	80	40
은 도금 또는 니켈도금		
-공기 중	105	65
-SF ₆ 중	105	65
-유 중	90	50
주석도금		
-공기 중	90	50
-SF ₆ 중	90	50
-유 중	90	50

부품, 재질, 절연물의 특성	최 대 값	
	온도[℃]	주위온도가 40[℃]를 초과하지 않은 곳에서의 온도상승(K)
2.접속, 볼트 또는 동등한 방법 나동, 나동합금 또는 나알루미늄합금		
-공기 중	90	50
-SF ₆ 중	115	75
-유 중	100	60
은 도금 또는 니켈도금		
-공기 중	115	75
-SF ₆ 중	115	75
-유 중	100	60
주석도금		
-공기 중	105	65
-SF ₆ 중	105	65
-유 중	100	60
3. 나사 또는 볼트로 외부 도체와 접속되는 단자		
-나 도 체		
-은, 니켈 또는 주석도금	90	50
-다른 도금	105	65
4. 유입 개폐 장치용 기름	90	50
5.스프링 기능을 하는 금속 부품	-	-
6.절연체로 사용되는 물질 및 다음 등급의 절연물 과 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. 액세서리 부품		
-정상 조작시 접촉이 예상되는 부품	70	30
-정상 조작시 접촉이 없는 부품	80	40

5.6 정격 조작전압 및 제어전압, 가스압력

(1) 정격조작전압 및 제어전압의 변동범위는 표 6과 같다.

[표 6] 정격조작 및 제어전압

장치 및 기구별		정 격 치	변 동 범 위
조 작 장 치	전동 및 전동스프링방식	DC 110[V]	투입 : 정격치의 85~110[%] 트립 : 정격치의 70~110[%]
	압축공기방식	1 ϕ 220[V] 또는 3 ϕ 380[V]	
	유압 조작방식	1 ϕ 220[V] 또는 3 ϕ 380[V]	
제어 장치	보조릴레이 등	DC 110[V]	투입 : 정격치의 85~110[%] 트립 : 정격치의 70~110[%]

※ 단, ‘트립’ 시 70~110[%] 정격제어전압에 차단기 동작가능 여부확인을 위해 참고 시험을 시행한다.

<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 7과 같다

[표 7] 정격가스압력

정격전압 [kV]	정격가스압력 [kg/cm ² .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) SF₆ 가스압력이 대기압(0 [MPa])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 접지개폐기는 표 4의 “정격단시간 전류”의 실효치와 최대 파고치를 투입할 수 있는 투입용량을 갖추어야 한다.

5.9 외함(Enclosure)

- (1) GIS의 모든 외함은 이상상태의 가스압력은 물론 단시간 전류로 인한 내부 아크를 IEC 62271-203의 규정시간까지 견딜 수 있도록 제작되어야 한다.
- (2) 사용상태에서 기름(油), 공기, 가스 등 압력이 가하여지는 부분은 IEC 62271-203의 규정에 따라 표 8의 압력에 견디어야 한다.

[표 8] 정격가스압력

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

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

- (3) 탱크 등에는 최고허용압력이하에서 작동하는 안전장치가 구비되어야 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 6.8항(Tightness test) 및 Annex E에 만족할 수 있는 구조로 설계, 제작되어야 하고 상시 가스로 밀봉되는 부분은 가스 누기량이 연간 0.5[%] 이내로 되어야 한다. 또한 상시 공기 및 유압으로 밀봉되는 부분은 사용 압력으로 12 시간 방치하여도 압력저하는 3[%] 이내로 되어야 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 예방진단용 센서

- (1) GIS 구성품의 열화 진행상태를 상시 원격으로 감시 및 진단할 수 있는 부분방전감시(외장형 UHF센서), 가스밀도계 및 피뢰기의 열화를 감시 할 수 있는센서를 취부하여 납품하여야 한다.
- (2) 예방진단용 센서는 IEC 61850 프로토콜을 이용하여 상위 분석시스템과의 통신이 가능하여야 한다.

5.12 내진대책

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

6.2.2 검수시험

형식시험에 합격한 자재에 한하여 자재 납품 시 시행한다.

6.2.3 시험항목

[표 9] 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

시험 및 검사항목	형식	검수	시험 방법
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 모선투프 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. 부상시험	○	○	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	※		6.4.1.28항
29. 접지개폐기 유도전압전류개폐시험 ^{주1)}	○		6.4.1.29항
30. 진단센서 시험		○	6.5.2.13항

- <비고> 1. ※ 표시 항목은 필요시 발주자와 협의 후 실시한다.
2. 주1)의 경우 170[kV] GIS에만 적용한다.
3. 국산개발품이 아닌 계기용변압기, 피뢰기, 부상 등은 제작사 또는
공인기관에서 시행한 시험성적서 제출로 대체할 수 있다.
4. 시험시 허용오차는 IEC 62271-1의 Table F의 규정을 따른다.

6.3 시험방법 및 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 이하여야 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 SF₆ 가스대신에 압축공기를 충전한 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-대지는 2[MΩ] 이상이어야 한다.

6.4.1.17 단로기 모션루프전류 개폐성능 확인시험

모션루프전류 개폐성능 시험은 IEC 62271-102의 4.104, 6.106, Annex B 및 표 10에 따른다.

[표 10] 모션루프전류 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 균일하게 500[g]/[m²] 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 부상시험

부상시험은 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 시험 성적서로 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 11에 따른다.

[표 11] 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

6.5.2 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 포장 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.