

■ 특 기 시 방 서 ■

□ 제1장 피뢰 및 접지설비공사

□ 제2장 분전반설치공사

■ 제 1 장 피뢰 및 접지 설비 공사

1. 일반 사항

1.1 적용범위

- 1) 이 시방서는 **노을공원 전망대** 낙뢰 방지설비인 쌍극자 피뢰침, 탄소 접지봉 및 서지프로텍터를 이용한 “뇌 보호 시스템의 트라이앵글 공법(전력신기술 제28호)”에 대하여 적용한다.
- 2) “뇌 보호 시스템의 트라이앵글 공법”은 직격뢰 및 유도뢰로부터 대상물을 보호하기 위해서 KS C IEC 62305 또는 NFPA 780의 접지방법, 시공방법 등의 조화가 이루어져야 함으로 그 관련내용을 이 시방서에서 적용범위로 정하고 있다.

1.2 공급범위

- 1) 쌍극자 피뢰침
- 2) 서지 보호장치
- 3) 탄소 접지봉

1.3 환경조건

- 1) 설치높이 : 해발 2,000[m] 이하
- 2) 대기온도 : 최고 40[°C], 최저 -30[°C]
- 3) 상대습도 : 최고 95[%]
- 4) 기 압 : 자연대기압
- 5) 설치장소 : 옥외(피뢰침), 지중(탄소접지봉), 옥내(SPD)

1.4 포장

취급 또는 운반 시 충격이나 진동 등에 의하여 파손 또는 손상되지 않도록 견고하게 포장하여야 한다.

1.5 제출서류

- 1) 공인인증기관 시험 성적서
- 2) 지식경제부 전력신기술 인증서
- 3) 제작사의 자체 품질 보증서
- 4) 상세도
- 5) 카탈로그

2. 시험과 검사

2.1 시험과 검사

- 1) 공급자가 공급하는 해당제품의 시방과 성능에 관련되는 사항은 공인 시험성적서 혹은 인증서로 별도검사를 생략한다.
- 2) 공급자는 현장에서 조립, 설치가 용이하도록 설치 상의 설명서를 제품과 동시 제출 하거나 설치 방법을 담당자에게 설명하여 잘못 설치되는 일이 없도록 하여야 한다.
- 3) 시험항목
 - 외관검사
 - 구조와 성능검사

2.2 쌍극자 피뢰침의 시험

국가 공인기관으로부터 코로나 방전전류 시험을 하여 측정된 시험성적서를 제출한다. 시험방법은 피뢰침 하단부를 접지하고 약 0.8m 높이에서 DC 100kV, 200kV, 300kV를 각각 인하여 코로나 방전전류값이 200kV에서 800 μ A 이상이어야 한다.

2.3 서지 보호 장치의 시험

2.3.1 전원용 서지보호장치

모든 시험 항목은 그림 1의 시험 공정도에 따라 수행되어야 하며, 각 항목별로 KS C IEC 61643에 의한 시험기준을 통과하여야 한다. 시험에 적용된 시험 기준의 개정 및 적용 연도, 시험 시행일자, SPD의 형식(전원용:1 ϕ , 3 ϕ), 모델명 표기를 필하여야 한다.

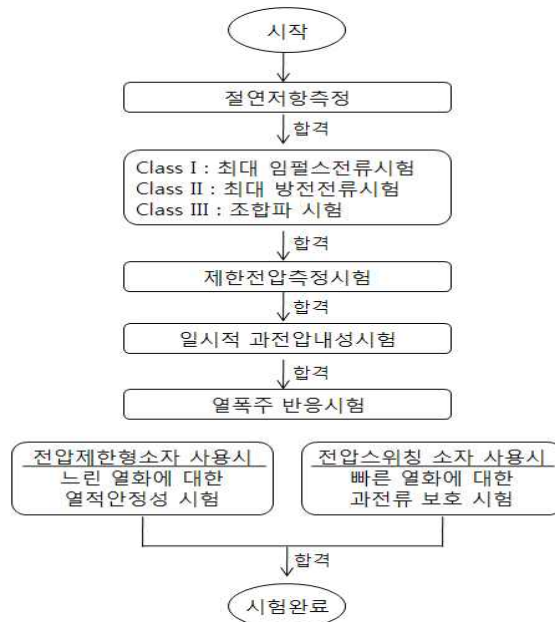


그림 1. 전원용 SPD 시험 공정도

가. 절연저항 측정시험

- 1) 시험방법 : KS C IEC 61643에 의거하여 시험을 실시한다.(시험성적서에 명기되어야 함)
- 2) 결과값 : SPD의 각 상과 접지사이 및 각 상과 외장함체의 접촉가능한 모든 도체부분의 절연저항 측정시 5MΩ 이상이어야 한다.

나. 최대 임펄스 전류 시험(최대 방전 전류시험, 조합파 시험)

- 1) 시험방법 : KS C IEC 61643에 의거하여 시험을 실시한다.(시험성적서에 명기되어야 함)
- 2) 결과값
 - ① CLASS I 제품 : 최대임펄스전류를 인가하여 측정된 전류가 $I_{imp} \pm 10\%$ 이내이어야 한다.
 - ② CLASS II 제품 : 최대방전전류를 인가하여 측정된 전류가 $I_{max} \pm 10\%$ 이내이어야 한다.
 - ③ CLASS III 제품 : 조합파를 인가하여 측정된 전압이 사용장비 과전압 억제 규격 이내이어야 한다.

다. 제한전압 측정시험(MLV TEST : Measured Limiting Voltage Test)

- 1) 시험방법 : KS C IEC 61643에 의거 등급별 시험을 실시한다.(시험성적서에 명기되어야 함)
- 2) 결과값
 - ① CLASS I 제품

SPD 형식	보호모드	잔류전압측정시험시 (I_{imp} 인가) 전압보호레벨(V_p)
1Φ	L-N, N-PE	1.6kV (-1.6kV)
	L-PE	1.6kV (-1.6kV)
3Φ	L1-N, L2-N, L3-N, N-PE	1.6kV (-1.6kV)
	L1-PE, L2-PE, L3-PE, L1-L2, L2-L3, L3-L1	1.6kV (-1.6kV)

② CLASS II 제품(잔류전압측정시험)

SPD 형식	보호모드	잔류전압측정시험시 (In인가) 전압보호레벨(Vp)	제한전압 측정시험시 (조합파 인가) 전압보호레벨(Vp)
1Φ	L-N, N-PE	2.5kV (-2.5kV)	2.5kV(-2.5kV) 이하
	L-PE	3.5kV (-3.5kV)	
3Φ	L1-N, L2-N, L3-N, N-PE	2.5kV (-2.5kV)	
	L1-PE, L2-PE, L3-PE, L1-L2, L2-L3, L3-L1	3.5kV (-3.5kV)	

③ CLASS III 제품(제한전압 측정시험)

SPD 형식	인가모드	제한전압 측정시험 (조합파 인가) 전압보호레벨(Vp)
1Φ	L-N, N-PE	2kV (-2kV)
	L-PE	2.5kV (-2.5kV)
3Φ	L1-N, L2-N, L3-N, N-PE	2kV (-2kV)
	L1-PE, L2-PE, L3-PE, L1-L2, L2-L3, L3-L1	2.5kV (-2.5kV)

라. 일시적 과전압 내성시험(TOV Test : Transient Overvoltage Test)

- 1) 시험방법 : KS C IEC 61643에 의거 등급별 시험을 실시한다.
(시험성적서에 명기되어야 함)
- 2) 결과값 : SPD는 UT(일시적 과전압)의 적용시간 동안 내부 단로기의 동작 없이 열적 안정성을 확보해야 한다. Ucs 전압을 인가한 모드의 전류가 마지막 15분 동안 0.5mA r.m.s를 초과하여 흐르지 않으면 열적으로 안정된 것으로 간주한다. 시험 완료 후 가 상에 Uc(최대 연속동작전압)와 동등한 전력주파수의 전압을 인가하여, 전력주파수 전압이 인가된 상의 상태표시가 전원표시등 점등, 교체표시등 소등상태를 나타내야 한다.

마. 열폭주 반응시험(Thermal Runway Test : safety)

- 1) 시험방법 : KS C IEC 61643에 의거 등급별 시험을 실시한다.
(시험성적서에 명기되어야 함)

2) 결과값

SPD 형식	모드	결과
1Φ	L-N	분리장치 동작, 재투입 후 이상 없음, LED 정상
3Φ	R-N, S-N, T-N	분리장치 동작, 재투입 후 이상 없음, LED 정상

2.3.2 통신용 서지보호장치

모든 시험 항목은 그림 2의 시험 공정도에 따라 수행되어야 하며, 각 항목별로 KS C IEC 61643에 의한 시험기준을 통과하여야 한다. 시험에 적용된 시험기준의 개정 및 적용 연도, 시험 시행일자, SPD의 형식(전화용, 신호용, 영상/CCTV용, 공시청/유선방송용), 모델명 표기를 필하여야 한다.

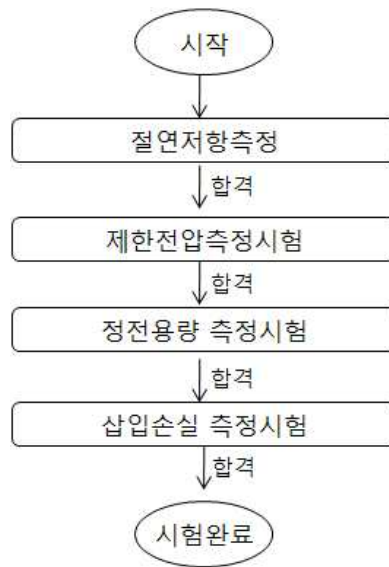


그림 2. 통신용 SPD 시험 공정도

가. 절연저항 측정

- 1) 시험방법 : KS C IEC 61643에 의거하여 시험을 실시한다.
(시험성적서에 명기되어야 함)
- 2) 결과값 : SPD의 통신단자 사이, 각 통신단자와 공통단자 사이 및 각 통신단자와 외장함체의 접촉가능한 모든 도체부분의 절연저항 측정시 제조자가 제시한 값 이상이어야 한다.

나. 제한전압 측정

- 1) 시험방법 : KS C IEC 61643에 의거하여 시험을 실시한다.
(시험성적서에 명기되어야 함)
- 2) 결과값 : 측정된 제한전압은 모든 임펄스에 대해 아래 표의 전압보호레벨 V_p 이하의 값이어야 한다.

SPD 형식	인가모드	전압보호레벨(V_p)
음성용	X1-X2, X1-C, X2-C	$\leq 1kV(-1kV)$
신호용	X1-X2, X3-X4, ..., X _{n-1} -X _n , X1-C, X2-C, ..., X _n -C	
영상/CCTV용, 공시청/유선방송용	X-C	

다. 정전용량 측정시험(Capacitance)

- 1) 시험방법 : KS C IEC 61643에 의거하여 시험을 실시한다.
(시험성적서에 명기되어야 함)
- 2) 결과값 : 모든 보호모드에 대해 측정하며, 측정값은 제조자가 제시한 값으로 한다.(허용오차범위 $\pm 5\%$)

라. 삽입손실 측정시험(Insertion Loss)

- 1) 시험방법 : KS C IEC 61643에 의거하여 시험을 실시한다.
(시험성적서에 명기되어야 함)
- 2) 결과값 : 측정값은 제조자가 제시한 SPD의 사용 주파수 대역에서 0.1dB를 초과하지 않아야 한다.

2.4 탄소접지봉의 시험

국가 공인기관으로부터 강열감량 측정시험을 하여 측정된 시험성적서를 제출한다.
강열감량 시험(KS L 3128:2004 준용) 결과 감량률이 60%~80%이내이어야 한다.

3. 제작시방

3.1 적용규격

- 국토해양부 건축전기설비 표준시방서

- KS C IEC 62305(피뢰시스템) 기준
- KS C IEC 60364(건축전기설비) 기준
- KS C IEC 61643-1 저압배전계통의 서지보호장치 제1부 ; 성능 및 시험방법
- KS C IEC 61643-12 저압배전계통의 서지보호장치 제2부 ; 선정 및 지침
- KS C IEC 61643-21 통신 및 신호망에 연결된 서지보호장치 ; 성능요건과 시험방법
- KS C IEC 61643-22 통신 및 신호망에 연결된 서지보호장치 ; 선정 및 적용지침
- KS C IEC 62305-4 피뢰시스템 제4부 ; 구조물 내부의 전기전자시스템
- KS C IEC 60364-4-443 대기현상 또는 개폐에 기인한 과전압 보호
- KS C IEC 60364-5-534 과전압보호장치
- 지식경제부 전력신기술 제28호 “뇌보호 시스템의 트라이앵글공법”
- 미국 방재협회 NFPA 780 참조

3.2 쌍극자 피뢰침

- 당 현장에 적용되는 쌍극자피뢰침은 국가기관으로부터 전력신기술과 발명특허를 득한 제품이어야 한다.

3.2.1 동작원리

- 1) 뇌운(적란운) 접근에 의해 대지전위가 급격히 증가하여 피뢰장치에 대지전하가 축적된다. 건축물 등에 전계가 집중되면 피뢰장치의 실린더와 전위완화 장치사이에서 쌍극자 이론과 전기 이중층 효과에 의해 코로나방전이 개시되며, 이때 대지전하를 대기로 분산시켜 피뢰장치 수뢰부의 전위를 완화시킨다. 지속적인 대지전하의 방전 분산으로 피 보호물 상부로 집중되는 대지전하를 소멸시킴으로써 낙뢰조건을 근본적으로 제거한다.
 - ① 전위 완화 장치는 코로나 방전 효과를 극대화시키기 위해 실린더 형태의 피뢰침 상부에 장착되며 별도의 전원장치가 필요 없는 구조이다.
 - ② 쌍극자 피뢰침은 낙뢰를 제거하는데 그 목적이 있다.
- 2) 뇌운이 이동하여 피 보호물을 벗어나게 되면 피뢰장치는 자연적으로 방전을 정지하고 이전 상태로 복귀하게 된다. 그러므로 뇌가 대상물에 피습되는 것을 근본적으로 방지하게 된다.

3.2.2 재질과 내구성능

- 1) 재질은 각 부분별로 상세도에 의하며 스테인리스 스틸, 폴리머, 구리제품으로 되어 있어야 한다.
- 2) 부식성가스 체류지역과 염해 우려지역에서도 부식 및 손상이 없어야 한다.
- 3) 피뢰침 자재 및 지지 금구는 설치 후 반 영구적으로 사용 가능하여야 한다.
- 4) 스테인리스 실린더는 304L 이상의 고품질 stainless 재질이어야 한다.

3.2.3 특성

- 1) 전원이 공급 되지 않고 동작되는 방식이어야 한다.
- 2) 정상시에는 동작하지 않고 뇌운 발생시에만 동작하여야 한다.
- 3) 방사성 물질 등이 방사되어서는 안 된다.
- 4) 정, 부극성 뇌운에도 각 극성에 대응하는 사전 코로나방전이 발생하여야 한다.

3.2.4 피뢰침의 각 부분

1) 전위 완화 장치

(1) 전위 완화 장치는 크게 폴리머 애자(Isolation Polymer Insulator), 결합 커플링(Connection Coupling), 쌍극자 전위완화 도체 세부부분으로 나뉜다.

- ① 쌍극자 전위 완화 장치는 낙뢰 하향 리더에 활발히 반응한다.
- ② 쌍극자 전위 완화 장치는 고주파의 전파를 발생시키지 않아야 한다.
- ③ 쌍극자 전위 완화 장치는 뇌운 접근 시 집중 전계에 의한 방전이 첨단부에 생기는 것을 방지해야 한다.
- ④ 정상적인 상황에서 부식되는 일이 없어야 하며 접지 연결된 피뢰침 첨단은 황동제로 제작되어야 한다. 황동제의 부식을 막기 위한 니켈과 플라즈마 방청 도금을 포함한다.
- ⑤ 모든 상황에서 쌍극자 전위 완화 장치의 쌍극자 전위 완화 도체는 피뢰침 실린더 등 본체와 절연되어 있어야 한다.
- ⑥ 쌍극자 전위 완화 장치는 제조자가 제시한 방법으로 설치되어야 한다.

(2) 폴리머 애자(Isolation Polymer Insulator)

- ① 폴리머 애자는 쌍극자 전위 완화 도체와 피뢰침 지지부와 절연시키기 위해 사용한다.
- ② 재질은 폴리머 애자로 옥외 설치 시 내구성과 내열성이 우수한 재질이어야 한다.
- ③ 애자의 중앙부에는 동봉이 통과하도록 원형의 관통부가 형성되어야 한다.

(3) 결합 커플링(Connection Coupling)

: 결합 커플링(Connection Coupling)은 전도성이 높은 황동제이며 전위완화 장치 지지부와 전위완화 장치를 연결하는 역할을 한다.

(4) 쌍극자 전위 완화 도체

- ① 뇌운 접근 시 전기 쌍극자 원리에 의해 뇌운과 같은 전하(대지 전하와 반대 극성의 전하)가 대전되어 전위 완화 장치 지지부의 코로나 방전 효과를

극대화 시키는 장치이다.

- ② 피뢰침의 지지부와 절연되어 있으며 도전성이 높은 황동판 2조를 갖의 형태로 설치하여 정전용량을 높이는 구조이어야 한다.
- ③ 황동판의 유동을 막기 위해 황동 판 상부와 하부에 고정판을 설치한다.

2) 전위 완화 장치 지지부

(1) 전위 완화 장치 지지부는 크게 두 부분으로 나뉜다.

- ① 방전 실린더(Discharge Cylinder)
- ② 주 지지부(Main mast)

(2) 방전 실린더(Discharge Cylinder)

- ① 방전 실린더는 내식성이 강한 스테인리스 스틸제로 되어 있고 주 지지대와 수직방향으로 수십개의 홈으로 구성되어 있다.

(3) 주 지지부(Main mast)

- ① 주 지지부는 견고하게 베이스와 부착되어야 하며, 시공되는 지역에서 최근 기록된 최대 풍속에 견딜 수 있어야 한다.
- ② 주 지지부는 스테인리스 스틸봉으로 제작하고, 상부에는 전위완화 장치와 연결 가능하도록 하며 하부에는 베이스와 연결하기 위한 나사를 가공한다.

3.3 서지 보호 장치

- 당 현장에 적용되는 서지보호장치는 국가기관으로부터 전력신기술과 발명특허를 득한 제품이어야 한다.

3.3.1 요구사항

2.3항의 서지보호장치의 시험과 검사의 기준에 적합하게 한개의 시료로 5종류 시험을 모두 통과하여 발행된 공인인증기관 시험성적서에 의해 검증되어야 한다.

3.3.2 적용기준

구분	과전압 범주 IV		과전압 범주 III	과전압 범주 II	과전압 범주 I
임펄스 파형	10/350 μ s	8/20 μ s	8/20 μ s	1.2/50 μ s와 8/20 μ s	1.2/50 μ s와 8/20 μ s
시험등급	Class I	Class II	Class II	Class III	Class III
SPD 용량	20kA이상	80kA이상	40kA이상	40kA이상	40kA이상
과전압 억제규격	6kV		4kV	2.5kV	1.5kV
설치장소	배전반		분전반	보조 분전반	정밀장비

3.3.3 용도

1) 전원용

- (1) 저압 전원선로와 내/외부 뇌보호 설비와의 본딩
- (2) 저압 전원선로를 통한 부하설비로의 서지(secondary surge) 유입 방지

2) 통신용

- (1) 통신선로와 내/외부 뇌보호 설비와의 본딩
- (2) 통신선로를 통한 설비로의 서지(secondary surge) 유입 방지

3.3.4 기능

1) 전원용

- (1) SPD는 평상시에는 설비의 비충전 도전성부분과 대지, 그리고 외부 피뢰설비와의 절연성능을 일정 수준 이상 유지하여야 하며, 저압선로와 대지로부터의 서지 유입시 발생하는 전위차를 효과적으로 억제하여야 한다.
- (2) SPD는 내부 단락으로 인한 과전류 또는 과열 등의 고장모드에서 SPD 내부 단로의 안정적인 동작을 확보하여야 한다.
- (3) SPD의 고장모드 상태에서도 부하측의 전력공급의 연속성은 보장되어야 하며, 고장모드 SPD의 교체상태를 표시하기 위해 상태표시 기능을 내장하여야 한다.

2) 통신용

- (1) SPD는 평상시에는 설비의 비충전 도전성부분과 대지, 그리고 내/외부 피뢰설비와의 절연 성능을 일정 수준 이상 유지하여야 하며, 선로와 대지로부터의 서지 유입시 발생하는 전위차를 효과적으로 억제하여야 한다.
- (2) SPD는 통신선로의 고유 주파수대역에서 안정적인 전송특성을 확보하여 통신서비스 품질을 저감시키지 않아야 한다.

3.3.5 구조

1) 전원용

- (1) 보호소자 : 전압제한형 단일보호소자
- (2) 단로장치 : 과전류 및 과열방지기능의 단로장치 내장
- (3) 상태표시 : 전원표시등(녹색), 교체표시등(적색)
- (4) 외함규격 : 두께 1mm 이상의 철재 또는 기계적 강도에 문제가 없는 구조(KS C IEC 61643-1 7.9.2)

2) 통신용

- (1) 접속방식 : 직렬접속(2개 포트 two-port) 방식
- (2) 보호소자 : 전압스위칭형 또는 전압제한형 또는 전류제한 소자의 단독 또는 이들의 조합
- (3) 외함규격 : 두께 1.0mm 이상의 강재 또는 난연성 수지 외장

3.3.6 전원용 제품특성

1) 주 기능

: 고압선로를 따라 유입되는 강한 Surge 전압과 전력계통의 개폐 Surge 전압을 저압선로에서 제거

2) 요구사항

- ① 서지제한방식은 전압제한형 또는 전압제한형+전압스위치형 조합으로 한다.
- ② 응답속도는 25ns이하이어야 한다.
- ③ 서지 보호 장치의 동작 유무를 확인할 수 있는 LED(운전시 녹색등 점등) 표시 장치가 있어야 한다.
- ④ 서지 보호 장치의 고장 유무를 확인할 수 있는 LED(고장시 적색등 소등) 표시 장치가 있어야 한다.
- ⑤ 특허 제 10 - 1036487호(서지보호장치)를 득한 제품 이다.
- ⑥ 열방사를 위한 통풍이 원활한 구조이어야 한다.
- ⑦ 설치 회로도는 상세도면을 참조한다.
- ⑧ 사용특성 :
 - 전압 억제형 설계로 고압 대응량의 Surge 충격을 최소화
 - 민감하게 동작하므로 정밀기기 보호도 가능
- ⑨ 적용용도 : Sub Panel 및 주요 시스템

3) 전기적 특징

① 일반형/박스타입

특성		사용전압(Vac) (± 20%)	크래핑전압 (Vpk)	서지내량 [kA]	크기 [mm] (가로×세로×높이)	비고
Class I	OMNI S3-020S (3Ø4W 20kA)	220/380V	2/3kV	20(10/350μs)	296 x 170.2 x 80.4	배전반
	OMNI S1-020S (1Ø2W 20kA)	220/380V	2/3kV	20(10/350μs)	207 x 117.4 x 80	배전반
Class II	OMNI S3-080 (3Ø4W 80kA)	220/380V	2/3kV	80(8/20μs)	250 x 129.5 x 80	분전반
	OMNI S3-040 (3Ø4W 40kA)	220/380V	2/3kV	40(8/20μs)	189 x 126.4 x 80	분전반
	OMNI S1-080 (1Ø2W 80kA)	220/380V	2/3kV	80(8/20μs)	207 x 117.4 x 80	분전반
	OMNI S1-040 (1Ø2W 40kA)	220/380V	2/3kV	40(8/20μs)	164 x 87.4 x 80	분전반

특성		사용전압(Vac) (± 20%)	크래핑전압 (Vpk)	서지내량 [kA]	크기 [mm] (가로×세로×높이)	비고
모델						
C I a S S I I I	OMNI S3-160N (3Ø4W 160kA)	220/380V	2/3kV	160(8/20 μ s)	250 x 129.5 x 80	배전반
	OMNI S3-120N (3Ø4W 120kA)	220/380V	2/3kV	120(8/20 μ s)	250 x 129.5 x 80	배전반
	OMNI S3-080N (3Ø4W 80kA)	220/380V	2/3kV	80(8/20 μ s)	189 x 126.4 x 80	분전반
	OMNI S3-040N (3Ø4W 40kA)	220/380V	2/3kV	40(8/20 μ s)	189 x 126.4 x 80	분전반
	OMNI S1-160N (1Ø2W 160kA)	220/380V	2/3kV	160(8/20 μ s)	207 x 117.4 x 80	배전반
	OMNI S1-120N (1Ø2W 120kA)	220/380V	2/3kV	120(8/20 μ s)	207 x 117.4 x 80	배전반
	OMNI S1-080N (1Ø2W 80kA)	220/380V	2/3kV	80(8/20 μ s)	164 x 87.4 x 80	분전반
	OMNI S1-040N (1Ø2W 40kA)	220/380V	2/3kV	40(8/20 μ s)	164 x 87.4 x 80	분전반

② 서지카운터형/박스타입

특성		사용전압(Vac) (± 20%)	크래핑전압 (Vpk)	서지내량 [kA]	크기 [mm] (가로×세로×높이)	비고
모델						
C I a S S I	OMNI S3-020SC (3Ø4W 20kA)	220/380V	2/3kV	20(10/350 μ s)	296 x 170.2 x 80.4	배전반
	OMNI S1-020SC (1Ø2W 20kA)	220/380V	2/3kV	20(10/350 μ s)	207 x 117.4 x 80	배전반
C I a S S I I	OMNI S3-080C (3Ø4W 80kA)	220/380V	2/3kV	80(8/20 μ s)	250 x 129.5 x 80	분전반
	OMNI S3-040C (3Ø4W 40kA)	220/380V	2/3kV	40(8/20 μ s)	189 x 126.4 x 80	분전반
	OMNI S1-080C (1Ø2W 80kA)	220/380V	2/3kV	80(8/20 μ s)	207 x 117.4 x 80	분전반
	OMNI S1-040C (1Ø2W 40kA)	220/380V	2/3kV	40(8/20 μ s)	164 x 87.4 x 80	분전반
C I a S S I I I	OMNI S3-160NC (3Ø4W 160kA)	220/380V	2/3kV	160(8/20 μ s)	250 x 129.5 x 80	배전반
	OMNI S3-120NC (3Ø4W 120kA)	220/380V	2/3kV	120(8/20 μ s)	250 x 129.5 x 80	배전반
	OMNI S3-080NC (3Ø4W 80kA)	220/380V	2/3kV	80(8/20 μ s)	189 x 126.4 x 80	분전반
	OMNI S3-040NC (3Ø4W 40kA)	220/380V	2/3kV	40(8/20 μ s)	189 x 126.4 x 80	분전반
	OMNI S1-160NC (1Ø2W 160kA)	220/380V	2/3kV	160(8/20 μ s)	207 x 117.4 x 80	배전반
	OMNI S1-120NC (1Ø2W 120kA)	220/380V	2/3kV	120(8/20 μ s)	207 x 117.4 x 80	배전반
	OMNI S1-080NC (1Ø2W 80kA)	220/380V	2/3kV	80(8/20 μ s)	164 x 87.4 x 80	분전반
	OMNI S1-040NC (1Ø2W 40kA)	220/380V	2/3kV	40(8/20 μ s)	164 x 87.4 x 80	분전반

3.3.2 통신용 제품 특성

1) 주 기능

: 통신 및 데이터 선로를 따라 유입되는 강한 Surge 전압 제거

2) 전기적 특징

① 신호용 서지 보호 장치

모델	특성	사용전압(Vac) (± 20%)	크래핑전압 (Vpk)	서지내량[kA] (8/20 μ s)	가닥수	비고
OMNI SS2P-010-024		5, 12, 24V	60/300V	10	2 lines	JACK타입
OMNI SS4P-010-024		5, 12, 24V	60/300V	10	4 lines	JACK타입
OMNI SS49-010-024		5, 12, 24V	60/300V	10		RJ45JACK(UTP용)

② 전화용 서지 보호 장치

모델	특성	사용전압(Vac) (± 20%)	크래핑전압 (Vpk)	서지내량[kA] (8/20 μ s)	가닥수	비고
OMNI SS2P-010-110		48V	60/300V	10	2 lines	JACK타입
OMNI SS4P-010-110		48V	60/300V	10	4 lines	JACK타입
OMNI SS11-010-110		48V	60/300V	10		RJ11JACK

③ 동축용 서지 보호 장치

모델	특성	특성임피던스 [Ω]	크래핑전압 (Vpk)	서지내량[kA] (8/20 μ s)	연결단자	비고
OMNI SCXM-010-005		75	60/300V	10	BNC TYPE	CCTV용
OMNI SFXH-010-100		75	60/300V	10	F TYPE(K/K)	CATV용
OMNI STD1-060-500		50	60/300V	40	DIN TYPE(7/16)	
OMNI STNN-040-300		50	N TYPE(K/K)	20	N TYPE(K/K)	
OMNI STNN-020-100		50	N TYPE(K/K)	10	N TYPE(K/K)	

3.3.3 사용 환경

- 사용온도 : -55 $^{\circ}$ C ~ +85 $^{\circ}$ C
- 저장온도 : -55 $^{\circ}$ C ~ +125 $^{\circ}$ C
- 습 도 : 85%

3.4 탄소 접지봉

- 당 현장에 적용되는 탄소 접지봉은 국가기관으로부터 전력신기술과 발명특허를 득한 제품이어야 한다.

3.4.1 제품 특성

- 1) 수명이 반영구적이며 저저항 접지 특성 유지가 뛰어나다.
주재료가 자연광물인 흑연으로 이루어져 있어 수명이 반영구적이며 저저항 접지 특성유지가 뛰어나다.
- 2) 이상전류의 방류효과가 크다.
같은 크기의 금속재료에 비해 수십배 단면적 확장과 이상전류 분산효과로 이상전류의 대지방전효과를 크게 확대시킨다. 이렇게 함으로써 접지본체의 표면적을 기존 접지보다 확대시켜 순간적인 이상전류의 방전이 쉽게 주변으로 방류되므로 전위상승 억제 효과가 탁월하다.
- 3) 강력한 제습능력과 습도 유지력을 가지고 있어서 접지본체의 낮은 접지저항 유지효과를 극대화 시킨다.
- 4) 전부식에 의한 경년변화에 따른 접지저항 상승이 없다.
접지선과 연결되는 탄소접지봉의 중앙 샤프트는 스테인리스스틸 재질로써 부식을 최대한 방지한다.
- 5) 탄소접지봉의 접지효과를 극대화시키기 위해 강열감량 시험결과 감량률은 60%~80% 범위로 유지한다.
- 6) 탄소저저항 접지모듈과 그 제조 방법(특허 제 10-0610604호) 및 디자인 특허를 득한 제품이다.
- 7) 전력신기술 인증(전력신기술 제28호) 구성품 중 하나이다.
전력신기술 제28호인 “뇌보호 시스템의 트라이앵글공법”의 구성품 중 하나로 접지효과를 지식경제부에서 인정한 제품이다.

3.4.2 재질과 내구성능

- 1) 재질은 한국화학시험연구소의 시험성적서로 대체한다.
- 2) 내구성능
: "탄소 접지봉"은 비공해성, 비독성, 비부식 제품으로 사용이 편리하고 수명이 반영구적이다.

3.4.3 제품 전기적 특징

- 1) 강력한 수분 흡수력과 습도 유지력, 낮은 접지저항치를 나타내어야 한다.
- 2) 비공해성, 비독성, 비부식 제품으로 수명이 반영구적이어야 한다.
- 3) 반복적인 강한 낙뢰전류에도 저항이 증가하지 않고 경화, 깨짐, 부스러짐이 없어야 한다.
- 4) 온도, 계절, 경년, 환경변화에도 특성변화가 없다.

<표 1> 탄소 접지봉의 특성

모델	탄소체 크기 [mm]		무게 (kg)	형태
	지름	길이		
OMNI G-1	150	800	20이상	
OMNI G-1N	160	800	20이상	
OMNI G-2	240~260	1,000	50이상	
OMNI G-2N	240~260	1,000	50이상	
공통사항	- 강열감량 시험시 감량률이 60~80% 정도이어야 한다. - 제조방법은 상온에서 압축성형하는 방식이어야 한다.			

4. 설치 시방

4.1 쌍극자 피뢰침 설치

- 1) 한국 산업 규격 KS C IEC 62305의 외부 뇌 보호 시스템의 설치방법에 준한다.
- 2) 피뢰침 지지대와 견고히 연결하며 지봉 수평도체와 연결하여 준다.
- 3) 인하도선은 나동선 50mm² 이상을 사용하며 접지도체와 연결한다.
- 4) 인하도선의 접속은 C형 슬리브 접속한다.
- 5) 본체는 풀림을 방지하기 위해 연결나사산에는 반드시 프리코트를 하고, 조임강도는 토크 4.7kg · m 이상으로 해야 한다.
- 6) 본체의 낙하방지 고리는 견고하게 고정한다.

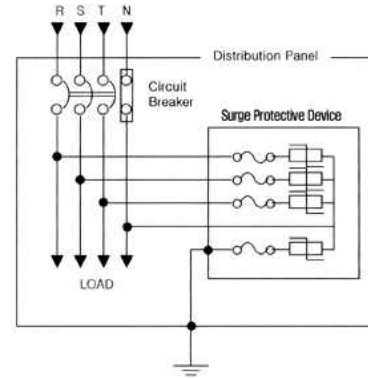
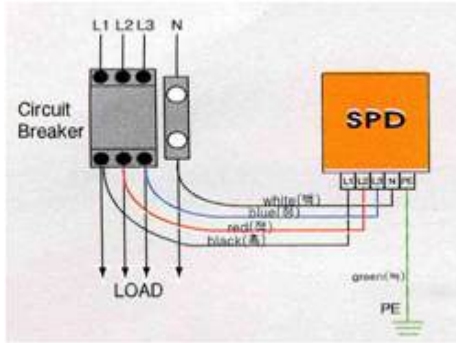
4.2 전원용 서지프로텍터 적용 및 설치

- 1) 유도뢰 차단을 위한 전원용 서지 보호 장치를 메인분전반 차단기 2차에 설치하여야 한다.
- 2) 서지 보호 장치의 리드선은 8mm² 이상이어야 하며 전원라인과 병렬로 터미널에 접속한다.
- 3) 서지 보호 장치 리드선길이는 최대 0.5m를 넘지 않아야 한다.(짧으면 짧을수록

좋음)

4) 서지 보호 장치의 접지선은 분전함 내 접지 부스바에 접속한다.

5) 설치 회로도



<그림>3φ4w 전원 SPD 설치 상세도

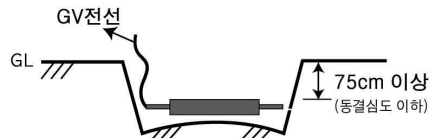
4.3 탄소 접지봉의 적용 및 설치

(1) 시공방법-1

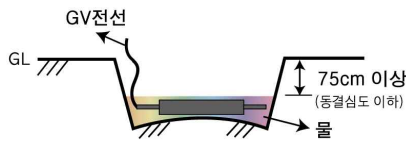
① 터파기 : 아래 그림과 같이 터파기를 실시한다. (단, 지하층 바닥하부에 설치할 경우는 동결심도 이하이므로 제품의 높이만큼만 터파기를 한다.)



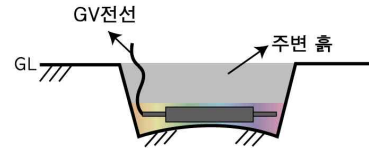
② 탄소 접지봉 안착 : GV전선을 연결한 탄소 접지봉을 아래 그림과 같이 안착시킨다.



③ 탄소 접지봉이 잠길 정도로 물을 부어 준다. (단, 터파기 내에 지하수가 있는 경우 생략 가능)



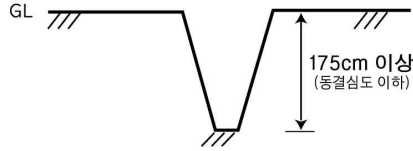
④ 메우기 : 주변의 흙으로 되메우기를 실시한다.



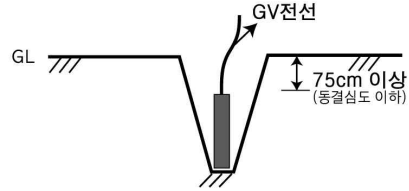
⑤ 인출선 고정

(2) 시공방법-2

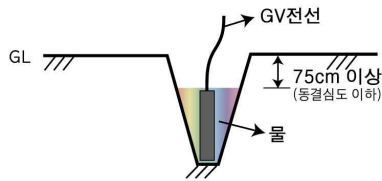
- ① 터파기 : 아래 그림과 같이 터파기를 실시한다. (단, 지하층 바닥하부에 설치할 경우는 동결심도 이하이므로 제품의 높이만큼만 터파기를 한다.)



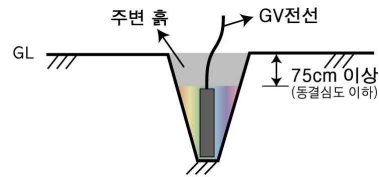
- ② 탄소 접지봉 안착 : GV전선을 연결한 탄소 접지봉을 아래 그림과 같이 안착시킨다.



- ③ 탄소 접지봉이 잠길 정도로 물을 부어 준다. (단, 터파기 내에 지하수가 있는 경우 생략 가능)



- ④ 메우기 : 주변의 흙으로 되메우기를 실시한다.



- ⑤ 인출선 고정

5. 현장품질관리

- 1) 시공 완료 후 피뢰침은 완벽하게 접지시스템과 연결된 것을 확인해야 한다.
- 2) 접지 저항 측정을 2회 이상 측정하여 그 값을 기록 보존하고 정기적으로 측정 기록한다.

6. 기타사항

- 1) **노을공원 전망대**에 쌍극자 피뢰침과 서지프로텍터 및 탄소 접지봉을 설치 후 안정적으로 운영 될 수 있도록 운영담당자에게 교육을 실시하여야 한다.
- 2) 설치 공사시에 시설물에 장애를 주어서는 안 되며 장애부분에 대해서는 지체없이 원상 복구하여야 한다.
- 3) 장비운반 및 설치과정에서 발생하는 민·형사, 안전사고 등의 모든 책임은 계약자가 진다.
- 4) 계약자는 준공과 동시에 준공에 필요한 제반서류를 작성하여 제출하고 설치도면 및 관련시공 사진 일체를 감독관에게 제출하여야 한다.
- 5) 본 시설에 소요되는 자재는 시험합격품 또는 KS표시 제품 이거나 동등 이상의 제품이어야 하며 도면에 표기 된 제품(시스템, 공법) 등은 동등 또는 그 이상의 제품을 사용하여야 한다.

■ 제 2 장 분 전 반 설 치 공 사

1. 분 전 반

가. 일 반

1) 목 적

본 시방서는 기기의 설계, 제작, 검사등에 대하여 요구하는 사항을 규정한다.

2) 적 용 범 위

본 시방서는 분전반 제작 (단, 설치는 제외한다.)에 대하여 적용한다.

3) 적용법령 및 규격

(1) 본 시방서에 의한 분전반은 다음의 법령, 규격을 적용한다.

이들 적용법령 및 규격의 발행년도는 특히 지시가 없는 한 최신판으로 한다.

- 한국공업규격 (KEMC)
- 한국전기공업협동조합규격 (KEMC)
- 전기설비기술기준령 및 내선규정

(2) 제작자는 설계, 제작, 시험 및 조사에 관하여 지정된 법령 및 규격에 맞게 할 책임이 있다.

(3) 감독기관의 도면 또는 시방서와 적용법령규격 사이에 서로 틀리는 점이 있을 경우 반드시 감독기관에 연락하여 지시를 받아야 한다.

4) 제작자의 서류

(1) 제작자는 감독기관의 시방에 맞는 시방서, 도면 DATA SHEET 자료들을 승인 신청용으로 감독기관에 제출하여야 한다.

(2) 감독기관에 제출하는 도면 및 자료 등에 사용하는 단위는 mm 및 °C로 한다.

나. 주 위 조 건

1) 본 분전반에 설치하는 주위조건은 다음과 같다.

- 설 치 장 소 : 옥내, 옥외
- 표 고 : 해발 1000mm 이하
- 주 위 온 도 : 최고 40°C 최저-20°C

2) 본 분전반에 외부에서 공급하는 전원은 다음과 같다.

주공급전원 : 3상 4선식, 전압 380/220V 주파수 60Hz

다. 구 조

1) 구 조 일 반

분전반의 외함재질은 다음과 같이 사용한다.

노출형

전 면 문 : 1.6t 이상 STEEL PLATE

외 함 : 1.6t 이상 STEEL PLATE

보호카바 : 1.6t 이상 STEEL PLATE

취 부 판 : 1.6t 이상 STEEL PLATE

2) 구 조

- (1) 문을 열었을때 전면이 해체가 가능하도록 보호카바를 설치하며 조작시 감전의 위험이 없도록 제작하여야 한다.
- (2) 단자의 설치, 전선의 접속, 개폐장치의 보수점검이 용이하고 전기적으로 안전한 구조로 제작하여야 한다.

라. 사 용 자 재

- 1) 각반에 사용되는 기자재는 K.S제품을 사용하고 K.S표시가 없는 제품은 시중 최상품을 선정 사용하여야 한다.
- 2) 배선용 차단기 (M.C.C.B)
설계도면에 준하며 배선용 차단기는 경제형이상 (단, 분기는 분전반용)의 제품을 사용하여야 한다.
- 3) 누전차단기 (E.L.C.B)
설계도면에 준하며 MAIN은 경제형, 분기는 단상일 경우 분전반용이며 삼상일 경우는 경제형 이상의 제품을 사용한다.
- 4) 전자 개폐기 (M.C)
내선규정에 도시된 전부하전류*150%이상의 허용전류를 갖는 제품으로 한다.