Leading Innovation, Creating Tomorrow

서지보호기

Surge Protective Device

기 술 자 료 집

Electric Equipment

LS산전

www.lsis.biz

차례

A 제품 정격 1

B 서지(Surge) 보호의 이론 5

C 서지보호기의 선정 및 적용 21

D 서지보호기의 설치 방법 27

SPD

Surge Protective Device

서지보호기는 교류 50/60Hz, 220V/380V
전원시스템에 적용하며 전기 계통의
서지과전압에 대해 보호합니다.

A. 제품 정격

1. SP Series 제품 정격 2

2. BKS Series 제품 정격 4

제품 정격

1. SP Series 제품 정격

SP시리즈 서지보호기는 교류 50/60HZ, 220/380V 전원시스템에 적용하며 전기 계통의 서지과전압에 대해 보호합니다. 또한 보호모듈, 단로장치(퓨즈) 및 체결전원/접지선(Wire) 등이 수용함체에 일체형으로 구성되어 설치편리성과 안전성을 추구한 제품입니다.

보호기가 정상일 때 표시기는 녹색이 되고 동작 후(비정상, 사고 후) 표시기는 적색을 나타냅니다.

형명	SPL-110S 20kA	SPL-220S 40kA	SPL-220S 80kA
결선 방식	1Φ 2W+G	1Φ 2W+G	1Φ 2W+G
정격전압 Un (Rated System Voltage, 인가전압)	AC 110V/220V	AC 220V	AC 220V
최대연속동작전압 Uc (MCOV, 서지보호기에 걸리는 전압)	AC 320V	AC 320V	AC 320V
전압보호수준 Up (서지가 억제되는 전압 수준)	1.5kV	1.5kV	1.5kV
공칭방전전류 In (8/20㎲) kA	10kA	20kA	40kA
최대방전전류 Imax (8/20㎲) kA	20kA	40kA	80kA
반응시간 ns	〈 5 ns		
사용주위온도 ℃	-40 ~ +70℃		
사용주파수 Hz	50/60 Hz		
부착방식	Screw 부착 방식		
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색 LED 점등 (켜짐) 비정상/사고 후 : 녹색 LED 소등 (꺼짐)	정상동작 : 녹색 LED 점등 비정상/사고 후 : 적색 LED 점등	
제품형태			
보호등급	Class Ⅲ	Class Ⅱ / Class Ⅲ	

주) 결선방식의 G는 접지선 연결을 말합니다.

형명	SPY-220S 40kA	SPY-220S 80kA	SPY-220S 120kA	SPY-220S 160kA
결산 방식	3Φ 4W+G	3Φ 4W+G	3Φ 4W+G	3Φ 4W+G
정격전압 Un (Rated System Voltage, 인가전압)	AC 220/380V	AC 220/380V	AC 220/380V	AC 220/380V
최대연속동작전압 Uc (MCOV, 서지보호기에 걸리는 전압)	AC 320V	AC 320V	AC 320V	AC 320V
전압보호수준 Up (서지가 억제되는 전압 수준)	2.0kV	2.0kV	2.0kV	2.0kV
공칭방전전류 In (8/20㎲) kA	20kA	40kA	60kA	80kA
최대방전전류 Imax (8/20㎲) kA	40kA	80kA	120kA	160kA
반응시간 ns	〈 5 ns			
사용주위온도 ℃	-40 ~ +70℃			
사용주파수 Hz	50/60 Hz			
부착방식	Screw 부착 방식			
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색 LED 점등, 비정상/사고 후 : 적색 LED 점등			
제품형태				
보호등급	Class Ⅱ / Class Ⅲ		Class Ⅰ / Class Ⅱ / Class Ⅲ	

주) 결선방식의 G는 접지선 연결을 말합니다.

형명	SPT-380S 40kA	SPT-380S 80kA	SPT-380S 120kA	SPT-380S 160kA
결산 방식	3Φ 3W+G	3Φ 3W+G	3Φ 3W+G	3Φ 3W+G
정격전압 Un (Rated System Voltage, 인가전압)	AC 380V	AC 380V	AC 380V	AC 380V
최대연속동작전압 Uc (MCOV, 서지보호기에 걸리는 전압)	AC 320V	AC 320V	AC 320V	AC 320V
전압보호수준 Up (서지가 억제되는 전압 수준)	2.0kV	2.0kV	2.0kV	2.0kV
공칭방전전류 In (8/20㎲) kA	20kA	40kA	60kA	80kA
최대방전전류 Imax (8/20㎲) kA	40kA	80kA	120kA	160kA
반응시간 ns	〈 5 ns			
사용주위온도 ℃	-40 ~ +70℃			
사용주파수 Hz	50/60 Hz			
부착방식	Screw 부착 방식			
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색 LED 점등, 비정상/사고 후 : 적색 LED 점등			
제품형태				
보호등급	Class Ⅱ / Class Ⅲ		Class Ⅰ / Class Ⅱ / Class Ⅲ	

주) 결선방식의 G는 접지선 연결을 말합니다.

2. BKS Series 제품 정격

BKS시리즈 서지보호기는 교류 50/60Hz, 220V/380V 전원시스템에 적용하며 전기 계통의 서지과전압에 대해 보호합니다. 또한 보호소자(MOV) 교체형으로 편리성과 경제성을 추구한 제품입니다. 하지만, 보호모듈만 제공되므로 별도의 구성품은 설치시 현장여건에 맞게 조합해야 합니다.

보호기가 정상일 때 표시기는 녹색이 되고 동작 후(비정상, 사고 후) 표시기는 적색을 나타냅니다.

형명		BKS-A	BKS-C	BKS-E
극수 Pole		1, 2, 3, 4 Pole		
정격전압 Un (Rated System Voltage, 인가전압)		AC 220V/380V	AC 220V/380V	AC 220V/380V
최대연속동작전압 Uc (MCOV, 서지보호기에 걸리는 전압)		AC 320V	AC 320V	AC 460V
전압보호수준 Up (서지가 억제되는 전압 수준)		1.2kV	1.5kV	2.5kV
최대방전전류 Imax (8/20㎲) kA		10kA	40kA	100kA
반응시간 ns		〈 25 ns		
사용주위온도 ℃		-40 ~ +80℃		
사용주파수 Hz		50/60 Hz		
부착방식		DIN-Rail 부착 방식		
동작상태 표시창		정상동작 : 녹색 표시 비정상/사고 후 : 적색 표시		
제품색상 및 형태				
주 사용 전선 굵기 (mm^2)	전원측	$4mm^2$	$6mm^2$	$10mm^2$
	접지측	$6mm^2$	$6mm^2$	$6mm^2$
접지방식		당 제품은 접지측에 Common Bar로 연결되어 있어 1극에서만 접지선을 체결하면 됨		

B. 서지(Surge) 보호의 이론

1. 서지(Surge)의 개념 및 발생원인 6
2. 낙뢰 (Lightning) 8
3. 서지(Surge)의 유입경로 9
4. 서지(Surge)로 인한 피해양상 10
5. 서지보호기의 원리 11
6. 서지보호기의 종류 13
7. 서지보호기의 적용 소자별 특성 15
8. 서지보호기 적용 용어 19

서지(Surge) 보호의 이론

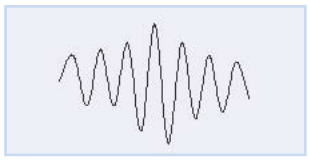
1. 서지(Surge)의 개념 및 발생 원인

서지(Surge)의 개념

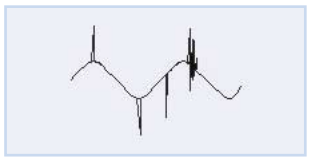
서지(Surge)란 Line 또는 회로를 따라서 전달되며, 급속히 증가하고 서서히 감소하는 특성을 지닌 전기적 전류, 전압, 또는 전력의 과도파형입니다.

비가 내리고 번개가 치는 날이면 정전이 되거나 인터넷과 전화가 불통되는 사고가 종종 발생합니다. 또한 전등이나 전기기계 스위치를 켤 때 오디오 음이 찌그러들거나 TV 화면이 떨리는데 이는 서지(Surge) 때문입니다.

Power Problem의 주요 유형



1. Surges, Swells, Short-term Over Voltages
   1) 낙뢰시, 계통 전력선의 On/Off시, 부하의 On/Off 및 운전시 등에 의하여 발생
   2) 정격전압의 150%가 초과되는 전압을 Surge라고 함.
   3) 전자부품(장비)의 파손 또는 열화



2. Transients
   1) Transient는 Surge와 유사하나 순간적으로 1~2 Cycle Sine 파형에서만 발생.
   2) 대용량 데이터 처리 불가 및 장비 파손
   3) Positive impulse Transient를 Spike라 하기도 함.

서지(Surge)의 발생 원인

1. 자연현상에 의한 Surge

   1) 직격뢰 (Direct Strike)
   낙뢰가 구조물, 장비, 전력선 등에 직접 뇌격하는 것으로 약 20kV 이상의 전압과 수 kA~300kA 이상의 과전류가 발생함.

   2) 간접뢰 (Indirect Lightning)
   송전, 통신선로에 뇌격하여 선로를 통하여 Surge가 전도되는 것으로 발생빈도가 가장 많으며, 6,000V 이상의 매우 큰 에너지를 갖고 있어 이에 의한 피해가 가장 많고 큼.

   3) 유도뢰 (Inducement Lightning)
   낙뢰지점 인근대지에 매설된 전원선, 통신선, 금속파이프 등 도체를 통하여 유도되는 고전압 고전류의 유입으로 인하여 접지전위의 급상승으로 서지(Surge)가 발생함.

   4) 방전 (Bound Change)
   지상과 구름, 구름 내, 구름과 구름 사이의 방전으로 유도된 전하가 전력선, 금속체 또는 지표로 흘러 장비를 손상시킴.

2. 개폐 및 기동에 의한 Surge

변전소에서 고압전력 공급선을 스위칭할 때 최고 6,000V, 분전함 주전원 스위치를 작동할 때는 최고 3,000V의 개폐 서지가 유입될 수 있습니다.

그리고 중장비 시동시 최고 3,000V의 전압 임펄스가 발생됩니다. 이 외에 주위에서 아크용접기, 컴프레셔, 진공청소기, 사무기기 등을 사용할 때에도 400~1,000 V의 임펄스와 노이즈가 발생합니다.

서지(Surge)에 의한 피해

Surge에 의한 피해는 최근들어 건물의 인텔리전트화, 각종 제어시스템 도입의 증대, 유비쿼터스 도입 등으로 급속히 늘어나는 추세입니다.

국내의 경우 아직 Surge로 인한 피해에 관하여 정확한 연구가 없지만, 미국의 경우 고압과 과전류로 인하여 전자화한 System의 장애가 발생하여 시간과 경비의 피해 규모가 산업계에서만 매년 260억 달러에 이르는 것으로 추정하고 있습니다.

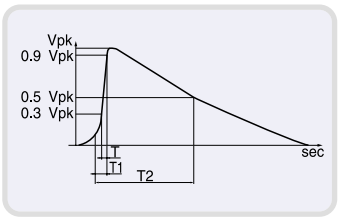
아래 표에서 보는 바와 같이 전자장비의 경우 원인불명의 고장 중 88.3%는 Surge에 의한 것입니다.

Power Disturbance	월 평균 발생 횟수	백분율 (%)
진동성 서지 (Oscillatory transients)	62.2	48.8
전압 스파이크 (Voltage spike)	50.7	39.5
정전 (Blackout)	14.4	11.2
과전압 (Over Voltage)	00.0	0.00
저전압 (Under Voltage)	0.06	0.05
합계	127.9	100

*Transaction on "Power Apparatus and system" July-August. 1974 issue 1974 IEEE (국제전기전자기술자협회)

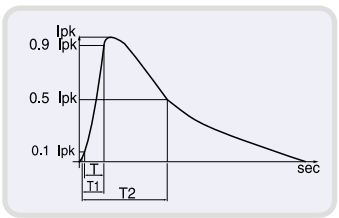
서지(Surge) 테스트 파형(IEC 규격)

1. Surge 전압파형



1.2/50㎲ Surge Voltage Wave form 전압파형의 경우 유도된 Impulse가 상승하기 시작부터 그 당시 유도된 최고치의 10~90%까지 올라가는데 1.2 ㎲(IEC 60-1) 시간이 걸리고, 하강할 때 50%(IEC 469-1)까지 도달되는 시간 50㎲ 가 소요됩니다.
전압파형은 전류파형에 비해 상승 시간은 짧은 편이나 지속되는 시간은 전류에 비해 두 배 이상 지속됩니다.

2. Surge 전류파형



8/20㎲ Surge Current Wave form 전류파형은 상승곡선 10%에서 최대 전류치(1pk)의 90%까지 소요시간은 8㎲, 하강 곡선의 50%까지 떨어지기까지는 20㎲가 소요됩니다.

2. 낙뢰 (Lightning)

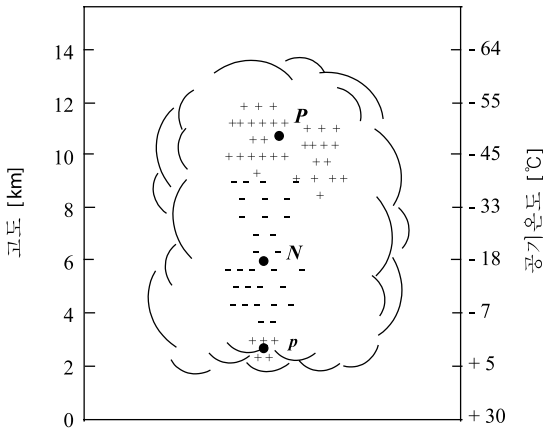
낙뢰의 개요

서지의 주요발생원인 낙뇌 현상은 첨단장비와 인명에게까지 피해를 주는 발생원입니다. 직격뇌가 전산장비에 유입될 경우에는 장비와 인명의 보호를 기약할 수가 없다, 따라서 우선 직격뢰에 의한 피해의 대책은, 적정한 보호지역을 선정한 피뢰침을 시설하여 1차 보호를 해야 하며, 계통에서는 SPD를 사용하여 설비 피해를 대비해야 합니다.

낙뢰의 형성 원리

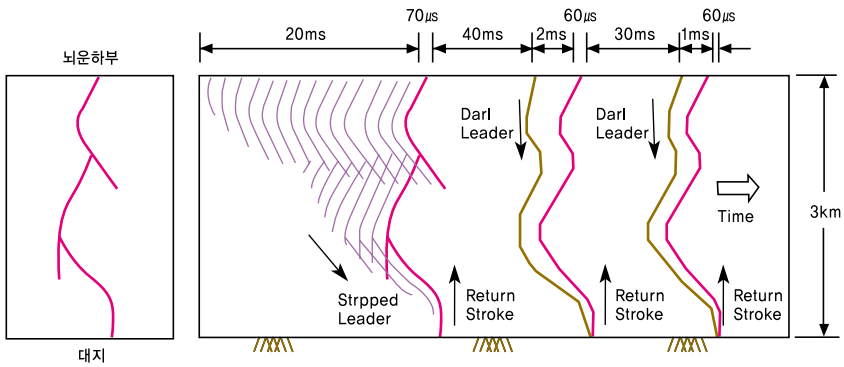
뇌운은 수직으로 긴 구름으로 여름철에는 높이가 12,000[m] 이상이나 됩니다. 뇌운 안에서 이루어 지는 전하의 분리와 축적 메카니즘에 대한 설명으로 대표적인 것은 다음과 같습니다. 뇌운 안에는 강한 상승기류가 있으며, 이 안에서 큰 싸라기눈과 작은 얼음입자가 충돌합니다. 이때 큰 싸라기에는 플러스(+) 전하가 대전해 상승기류 작용에 의해 위쪽으로 운반됩니다.

이처럼 뇌운안에서 위쪽에 정(+)전하, 아래쪽에 부(−)전하가 축적됩니다. 또한 아래쪽에는 다른 메카니즘에 의해 발생하는 '포켓 전하' 라고 부르는 정전하도 부분적으로 축적되어 있습니다.



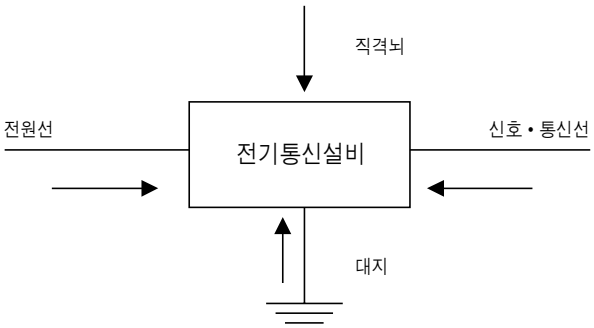
낙뢰의 진행 매커니즘

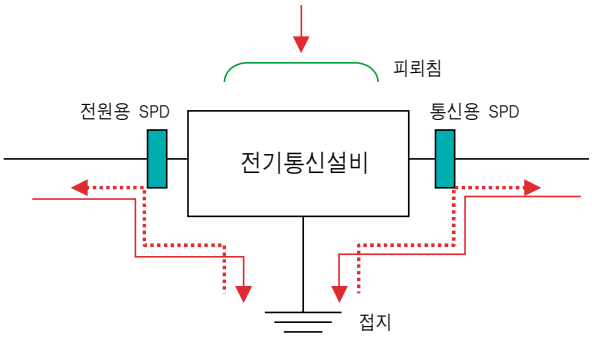
부(−)극성 하향 리더에 의해서 진전하는 낙뢰는 부전하운과 뇌운의 맨 하부에 존재하는 포켓정전하에 의해서 예비절연파괴가 발생하며, 이로 인하여 뇌운의 하단에서 계단상 리더(step leader)가 생성되어 진전과 중지를 반복하면서 대지를 향해서 이동하게 됩니다. 계단상의 리더가 대지 가까이에 접근하였을 때 대지로부터 상향의 스트리머 방전이 발생하게 되어 하향 리더와 만나는 순간 대지로부터 다량의 전하가 계단상 리더의 도전통로의 전하를 중화시키도록 귀환뇌격(return stroke)이 뇌운을 향하여 진행하게 됩니다.



3. 서지(Surge)의 유입경로

뇌방전 현상에 의해 뇌서지가 최종적으로 전기 및 전자장비에 유입되는 경로는 크게 세 가지로 구분 됩니다.





직격뢰 (Direct Lightning)

낙뢰가 지상의 피뢰침, 건축 구조물, 전력선, 안테나, 배관 등에 직접 떨어지는 현상으로서 뇌방전 에너지 전체가 유입되므로서 극심한 파괴력을 동반합니다. 일반적으로 뇌격전류의 진행경로 주변의 전기 기기나 전자장비 등은 손상을 입게 되며, 화재 발생의 위험성도 높습니다. 피뢰침 등 외부 피뢰설비가 있는 건축물의 내부 설비에 직격뢰가 직접 떨어질 가능성은 희박하나, 직격뢰의 일부(약 15% 정도 IEC 61643-12)가 전력선 또는 접지선으로 분류될 수 있습니다. 이처럼, 직격뢰의 일부가 흐를 수 있는 전력설비의 기점(주접지단자와 본딩된 수배전반, 주전원반)에는 1등급(Class Ⅰ) SPD가 설치되어야 합니다.

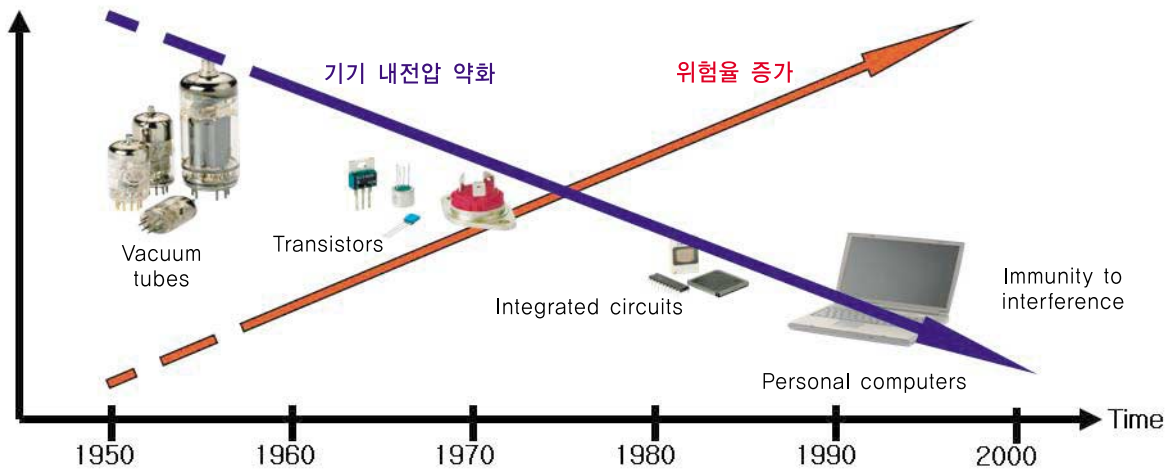
간접뢰 (Indirect Lightning)

건축물로부터 어느 정도 거리에 떨어진 지역에서 직격뢰가 발생한 경우로서, 뇌방전 에너지 일부가 외부 인입선과 접지계통을 경유하여 간접적으로 설비로 유입됩니다. 따라서, 피뢰침 등과 같은 외부피뢰 설비가 필요없는 차폐된 환경일지라도 외부로부터 유입되는 간접뢰 서지에 대비해 2등급(Class Ⅱ) 또는 3등급(Class Ⅲ) SPD가 설치되어야 합니다.

유도뢰 (Induced Lightning)

낙뢰가 건물의 피뢰침에 낙뢰시 또는 지상건축물 주변의 나무나 지표에 떨어지거나 근거리에서 뇌운간의 방전시 강한 전자파 유도로 나타나는 현상으로서, 건물내의 전력선 간선이나 통신, 신호 선로의 중간 지점에서도 발생할 수 있습니다. Class Ⅰ 등급 SPD가 설치된 건물내 기점으로부터 수직 배선거리로 20m 이상 떨어진 선로의 분기점에는 유도뢰 서지를 방지하기 위한 Class Ⅱ 등급(예, 분전반) 또는 Class Ⅲ 등급(예, 단독부하 제어반, 세대분전반)의 SPD가 설치되어야 합니다.

4. 서지(Surge)로 인한 피해양상



내전압의 약화

소형, 경량화, 다기능화 반도체소자(IC) 의 적용 : 100 V 이하의 다양한 정보통신기기의 증가로 인하여 서지로 인한 피해 기기들은 점점 늘어가고 있는 추세입니다.

설비 시스템의 네트워크화로 인한 피해 증가

대부분의 건물에서 네트워크 설비의 증가로 인하여 건물 내에 서지(Surge) 발생 시 네트워크로 연결된 모든 장비에 피해를 줍니다.

Surge/Noise 발생기기의 증가

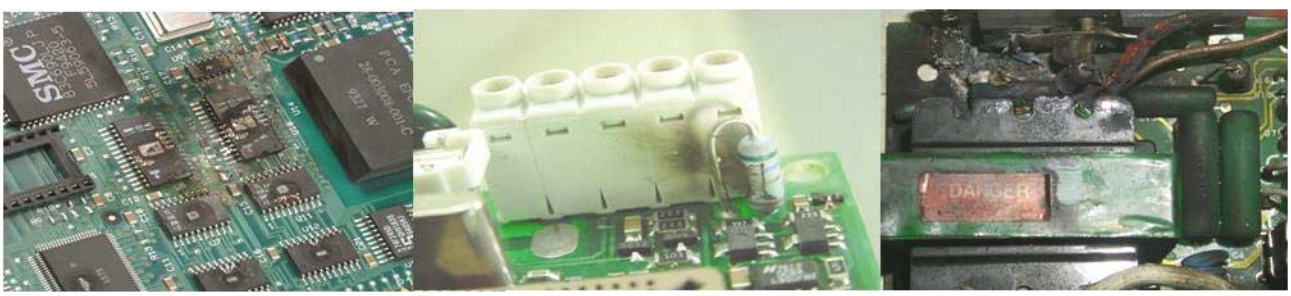
- 스위칭 전력변화기기 급증
- 유도부하 의 증가
- DC 부하의 충전 및 방전 현상

낙뢰발생의 증가

최근 기상이변으로 뇌우일수 증가추세에 있으며 (20년 평균 IKL=11일, 최근4년간 31일) 우리나라가 아열대 기후화 됨에 따라 앞으로 낙뢰는 더 증가할 것으로 보이며, 뇌격전류의 크기도 커질 것으로 예상되어집니다.

피해 증가

화재, 파손, 오동작, 무인설비의 리셋, 제품 제작 불량률 증가(반도체 부품)의 피해가 증가 합니다.



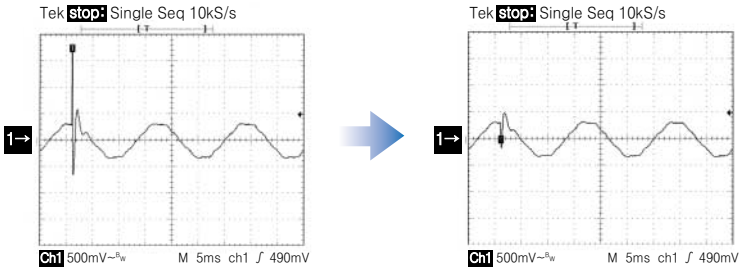
서지로 인한 전자기기의 소손

5. 서지보호기의 원리

서지보호기 (SPD : Surge Protective Device) 란?

SPD란 말 그대로 Surge로 부터 각종 장비들을 보호하는 장치입니다. SPD는 과전압을 감쇄시키는 장치로써 SPD 또는 TVSS (Transient Voltage Surge Suppressor)라고 불리는데, 국내에서는 주로 SPD로 부르며 SPD 또는 TVSS로 통용하여 부르고 있습니다.

예) SPD의 일반적 서지 차단



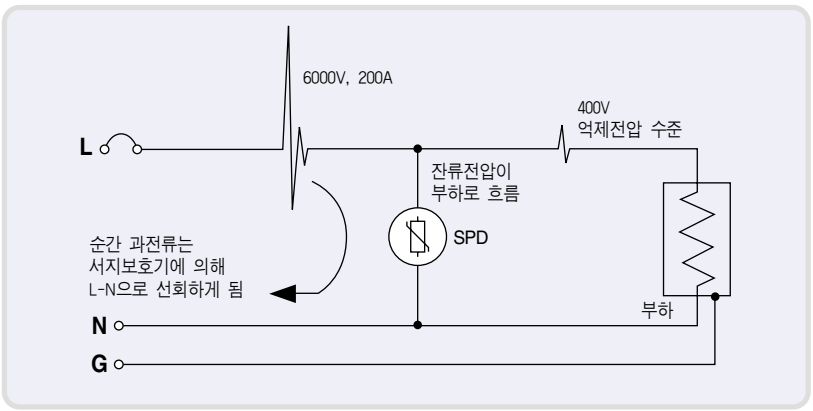
서지 발생 파형
Wave form of Surge formation

서지 차단 파형
Wave form of Surge isolation

서지보호기(SPD)의 동작 원리

SPD를 설치하는 목적은 어떠한 이유로 해서 계통에 서지 전류가 들어올 때, 그 전류가 부하를 통해 흐르지 않고 서지보호기 자신을 통해 흐르도록하여 부하에서 발생하는 전압강하가 과다하게 상승하는 것을 막아서 부하를 보호하려는 것입니다. 이는 계통에 서지가 들어올 경우 임피던스가 낮은 통로(즉 SPD)를 통해 서지 전류를 흘려줌으로써 계통의 보호가 가능합니다.

MOV는 정상상태에서 매우 큰 임피던스를 가지는 부품입니다. 여기에 전압 서지가 걸리면 MOV의 임피던스가 급격히 낮아지면서 서지를 부하가 아닌 다른 통로로 흘려보내는 저임피던스 통로가 형성됩니다. 서지보호기에는 막대한 전류가 흘러도 전압이 크게 상승하지 않습니다.



SPD의 서지억제 개념도

5. 서지보호기의 원리

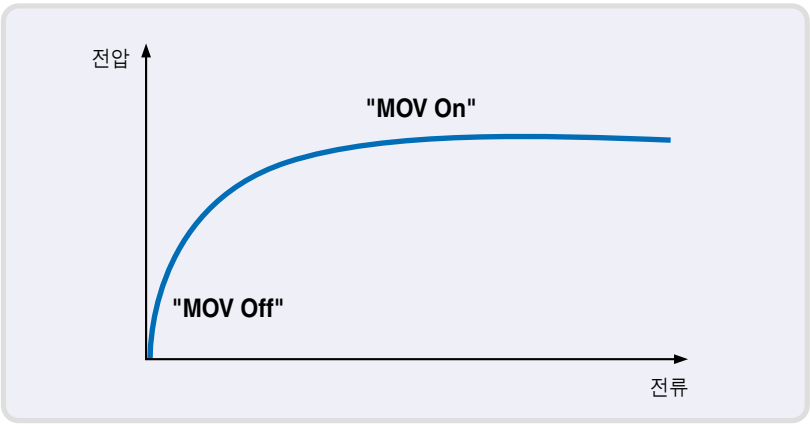
MOV는 서지 전압을 감쇄시키는 기술 가운데 가장 믿을 수 있는 기술입니다. MOV의 클램핑 특성이 믿을만하기 때문에 전원용으로는 95% 이상의 SPD가 MOV를 채택하고 있습니다.

SAD(Silicon Avalanche Diode)는 데이터선이나 통신선용 SPD로 자주 쓰입니다.

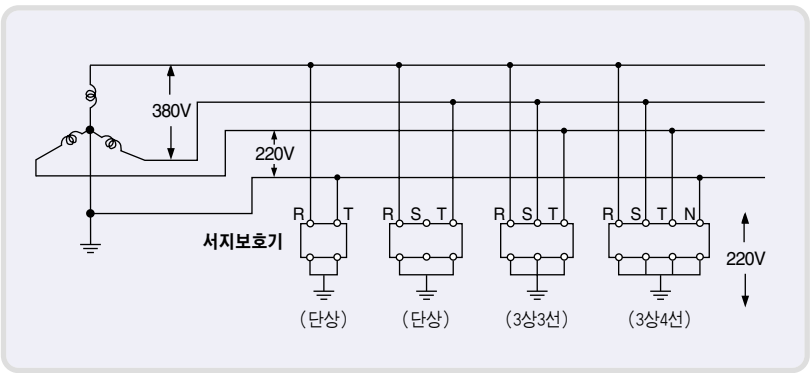
MOV의 대표적인 특성은 다음과 같습니다.

- 정상전압에서는 전류를 거의 흘리지 않습니다.
- 전압이 올라가면 전류를 많이 흘립니다.

➡ 전류가 많이 흘러도 전압강하가 높아지지 않습니다.



SPD의 전압 · 전류 특성곡선



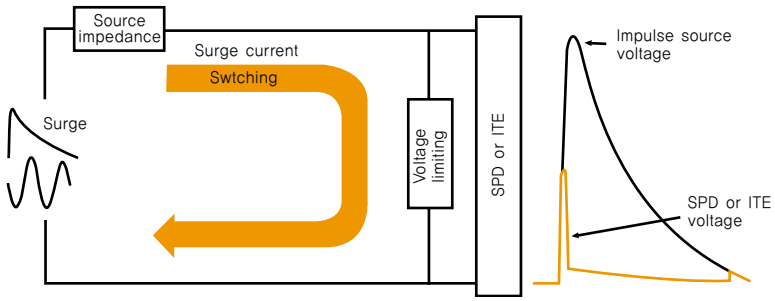
*인가전압이 상간 380V 이지만, 서지보호기는 접지를 시키기 때문에 대지전위차에 의해 220V가 됨.
서지보호기는 최대연속동작전압(MCOV)와 전압보호수준(Up)를 고려하여 선정/설치해야 함.

6. 서지보호기의 종류

서지(Surge)보호기는 특성에 따라 전압 스위칭형과 전압 억제형으로 구분되어집니다.

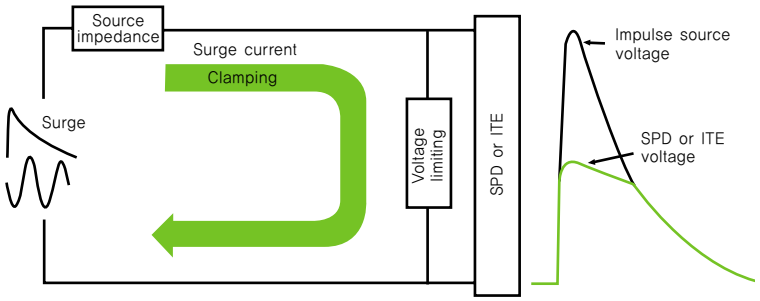
전압스위칭형 SPD

1) 방전형 SPD의 특성
SPD의 방전 개시 전압을 초과하는 서지(Surge)가 유입되면 순간적으로 1 ~ 2 cycle 동안 방전이 이루어 지며 방전시 단락 상태가 되어 급격한 전류가 SPD를 통하여 흐르게 되어 순간 전압 강하를 동반하게 됩니다.
2) 소자의 구성
방전형 SPD에는 방전 소자인 Gas Tube, Air Gap 소자들이 사용됩니다.
3) 동작 원리
방전 개시 전압 이하에는 개방 상태로 있으며 방전 개시 전압을 초과한 전압에 대해서는 순간 단락의 도통 상태가 됩니다. 도통 상태는 최대 약 2 cycle 동안 지속되며 서지(Surge)가 제거되면 자동적으로 개방 상태로 복귀합니다.



전압 억제형 SPD

1) 전압 억제형 SPD의 특성
전압 억제형 SPD는 방전형과는 달리 전압을 특정 level까지만 제한하는 방식으로 제한 전압을 clamping voltage 또는 suppression voltage라고 부르며 선로 임피던스와 피뢰기 임피던스의 상관 관계에 의하여 억제 전압이 결정됩니다.
2) 소자의 구성
소자는 비선형 전압/전류 특성을 갖고 있는 MOV(Metal Oxide Varistor), 반도체 Diode, Sidactor등의 소자들이 사용됩니다.
3) 동작 원리
동작 전압을 초과하는 전압에 대하여 매우 낮은 임피던스를 갖게되며 동작전압 이하에서는 매우 높은 임피던스를 갖게되어 선로 임피던스와 서지보호기(SPD) 임피던스의 상관 관계에 의하여 전압이 억제되도록 작동됩니다.



6. 서지보호기의 종류

Surge 보호기는 형태에 따라 Box형과 Din-Rail형으로 구분되어집니다.

BOX-Type SPD

Box Type SPD는 보호모듈을 포함한 단로장치, 유지보수 기능 옵션 회로 등이 스틸 수용함체에 일체형으로 구성된 제품입니다.

- 유지보수에 필요한 아래 옵션 기능들의 선택 추가가 가능합니다.
  - 자체 열화 진단 기능
  - 서지카운터 내장
  - 노이즈필터
  - 원격 상태 전송 기능 등
- 보호모드의 선택과 대용량의 SPD 제작이 가능합니다.
- 모든 구성품의 일체형 구조로 운영과 유지보수시 안전한 환경을 제공합니다.

- **보호 모듈, 단로장치(퓨즈), 유지보수 기능(옵션)등으로 구성 가능 함.**

Din-Rail Type SPD

Din-Rail Type SPD는 난연성 수지 케이스에 보호소자를 넣어 플러그 인 타입으로 제작한 보호소자 교체형 제품입니다.

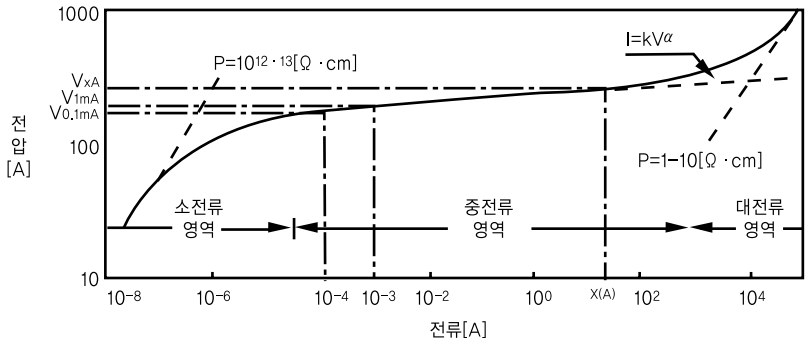
- 개별적인 보호모듈 조합으로 이루어져 있습니다.
- Plug-in Type으로 보호 소자별 교체가 가능합니다.
- 기계식 접점을 제공하여 편리한 유지보수 환경을 제공합니다.

- **보호소자 교체형으로 편리하고, 기본사양(보호모듈)만 제공되므로, 별도의 구성품은 설치 시 현장여건에 맞게 조합해야 합니다.**

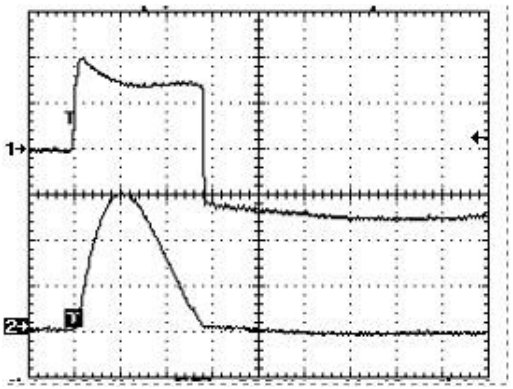
7. 서지보호기의 적용 소자별 특성

산화아연 바리스터 (MOV: Metal Oxide Varistor Varistor)

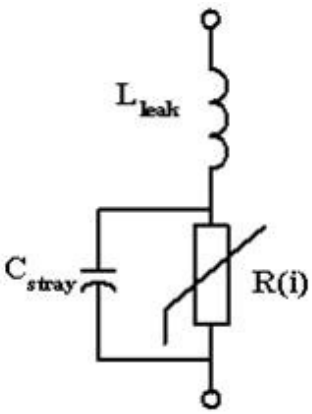
- MOV는 전압에 따라 현저하게 저항값이 변화하는 성질이 있습니다.
- 정상상태에서 설정된 절연파괴전압까지는 절연상태(고임피던스)를 유지하나 최대허용 전압을 넘는 서지(surge)전압이 유입되면 급격히 임피던스가 저하되어 서지(surge) 전류가 흐르는 경로를 제공하게 됩니다.



산화아연 바리스터(MOV)의 V-I 특성



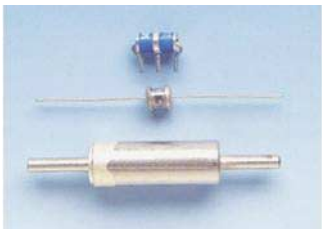
MOV의 동작특성



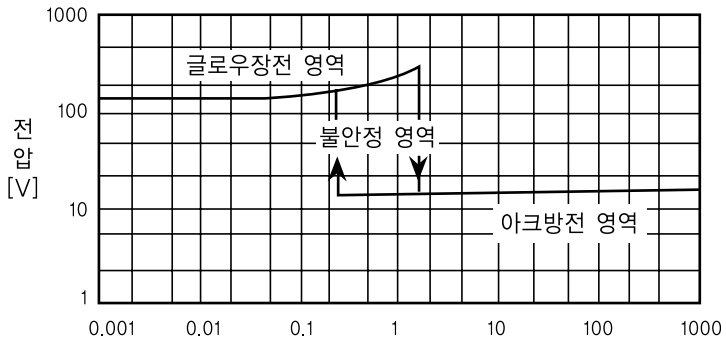
MOV 등가회로

7. 서지보호기의 적용 소자별 특성

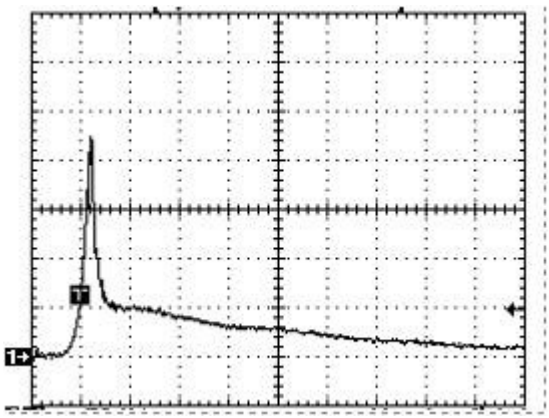
가스방전 갭 (Gas gap)



- 1,000V까지 다양하며 방전전류내량 높아서 300,000A 까지 서지전류를 흘릴 수 있는 소지도 있습니다.
- 응답속도가 느리고 속류를 유발하는 특성이 있기 때문에 근래에는 특수한 경우에만 사용하고 있습니다.
- 방전전압이 인가 되어야 동작하고, 평상시에는 누설전류가 거의 없다는 장점 때문에 통신계통에서 고속의 정보처리를 원하는 경우에 다른 소자와 결합하여 사용합니다.



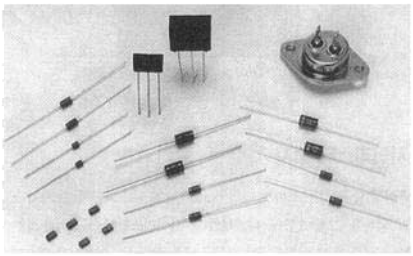
방전관의 V-I특성

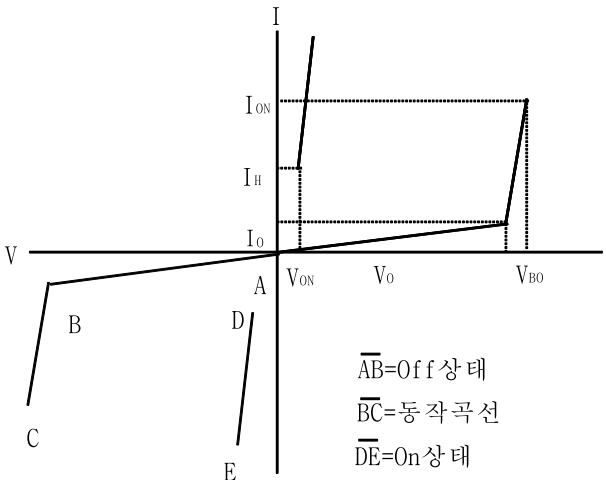


방전관의 동작특성

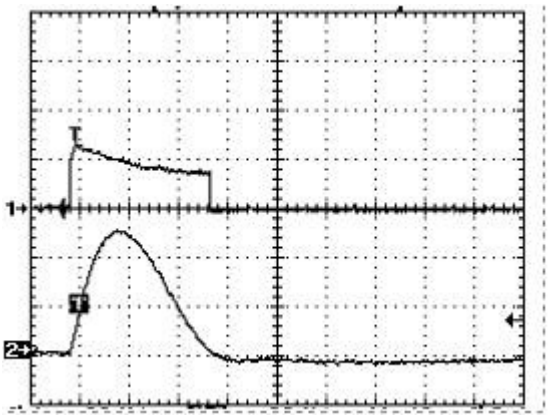
실리콘억제소자

- 제너다이오드(Zener diode)=〉 터널효과(tunnel effect)
- 다이오드(avalanche diode)=〉 전자항복효과
- 응답속도 : 다른 소자에 비해 아주 0.001~0.01 빠름. (㎲)
- 특징 : 동작전압이 낮고 수V의 전압을 억제할 수 있습니다.
- 적용 : 제너다이오드의 일종으로 서지에 대한 내량을 증대시킨 TVS(Transient Voltage Suppressor)소자를 주로 사용하는 추세입니다.





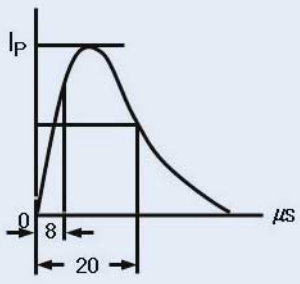
실리콘억제소자의 V-I특성



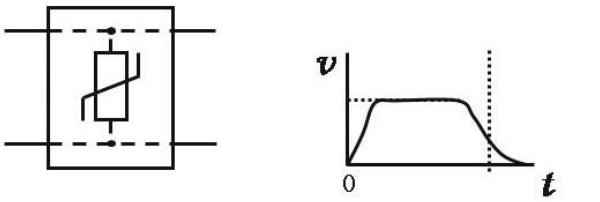
실리콘억제소자의 동작특성

7. 서지보호기의 적용 소자별 특성

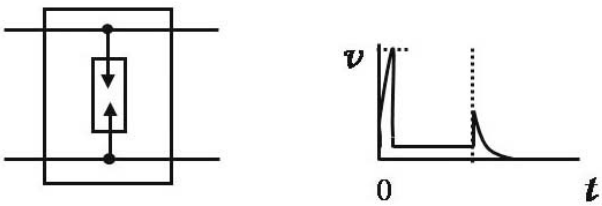
서지 보호기의 적용 소자별 응답 특성



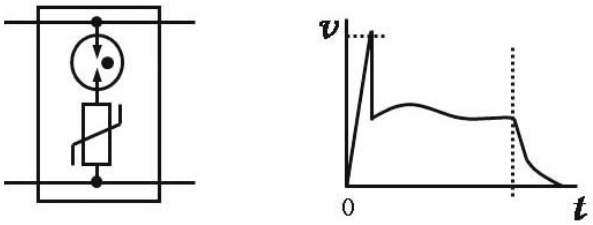
서지전류 파형 파형



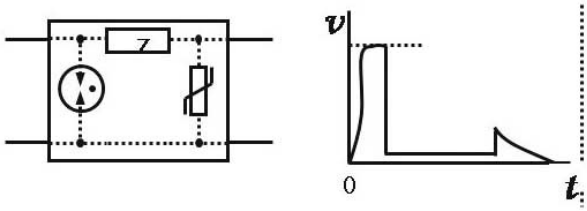
전압제한 형식 SPD의 응답



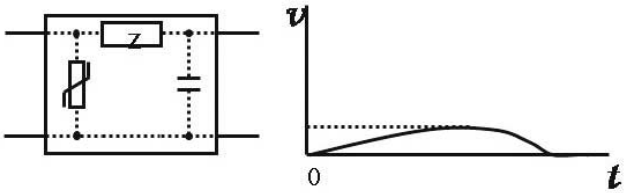
전압스위칭 형식 SPD의 응답



1포트 복합형식 SPD의 응답



2포트 복합형식 SPD의 응답



필터기능내장 2포트 전압스위칭 형식 SPD의 응답

8. 서지보호기 적용 용어

서지보호장치(SPD) (surge protective device)

일시적 과전압과 서지전류의 스위칭을 제한하기 위한 장치. 이 장치는 최소한 하나의 비선형 부품을 포함하고 있습니다.

연속동작전류(I_c) (continuous operating current)

각 모드에 최대연속동작전압()을 가하였을 때, SPD의 각 보호모드를 통해 흐르는 전류를 말합니다.

최대연속동작전압(U_c, MCOV) (maximum continuous operating voltage)

SPD의 보호모드에 지속적으로 적용되는 최대 실효값 또는 직류 전압. 정격전압과 동일함.

전압보호레벨(U_p) (voltage protection level)

우선 값(Preferred values) 리스트에서 선정된 단자 횡단 전압을 제한하는 SPD의 성능적 특성을 나타내는 파라미터. 이 값은 제한전압(measured limiting voltage)의 최고 값보다 큽니다.

제한전압 (Measured limiting voltage)

특정 파형과 진폭의 임펄스 적용 시, SPD의 단자를 횡단 측정한 전압의 최대크기.

잔류전압(U_{res}) (Residual voltage)

방전전류의 통과로 인해 SPD의 단자간에 나타나는 전압의 피크 값.

일시적 과전압(U_t) (Temporary overvoltage)

보호장치가 내전압(withstand)가능하며 특정 지속시간동안 최대연속동작전압(U_c)을 초과하는 최대 실효값 또는 직류 전압.

네트워크의 일시적 과전압 (U_{tov}) (Temporary overvoltage of the network)

상대적으로 오랫동안 일정 위치에서 네트워크에 발생하는 전원 주파수 과전압 TOV는 LV시스템(U_{tov})또는 HV시스템(U_{tov})내부 결함으로 인해 발생합니다.

8. 서지보호기 적용 용어

공칭 방전전류(In) (nominal discharge current)

8/20㎲ 의 전류 파형을 갖는 SPD를 통한 전류의 파고값(crest value).
II등급 SPD 분류 및 I 등급 및 II 등급 시험 SPD의 사전조절을 위해 사용됩니다.

임펄스 전류(Iimp) (impulse current)

동작시험의 시험 시퀀스에 따라 시험된 전류 피크값(I peak)과 전하(Q).
I 종 SPD 분류를 위해 사용됩니다.

조합파 (combination wave)

개회로(open circuit)횡단 1.25/50전압 임펄스와 단락(short circuit)에서의 8/20전류 임펄스를 적용하는 발생장치에서 생성됩니다. SPD로 전달되는 전압, 전류진폭과 파형은 발생장치, 그리고 서지를 채택한 SPD의 임피던스에 의해 정의됩니다.

8/20 전류 임펄스 (current impulse)

8㎲의 가상 파두상승시간(front time)과 20㎲의 반치(half-value)도달시간을 갖는 전류 임펄스

1.2/50 전압 임펄스 (voltage impulse)

1.2㎲의 가상 파두상승시간(피크값의 10%에서 90%까지의 상승시간)과 50㎲의 반치 (half-value)도달시간을 갖는 전압 임펄스.

열폭주 (thermal runaway)

SPD의 공급전원 소모(dissipation)가 내부 소자의 오동작으로 이어지는 온도에서 누적 상승을 유도하며 용기와 접속의 소모용량을 초과하는 동작 조건.

열적 안정성 (thermal stability)

SPD는 온도상승을 일으키는 동작시험 이후 SPD의 온도가 SPD의 특정 최대연속동작전압과 특정 온도조건에서 가압되는 시간으로 하강하면 열에 안정적입니다.

SPD 차단기(SPD disconnector)

SPD 오동작 시, 시스템에서 SPD를 차단하는 장치. 시스템에 발생하는 지속적인 오동작을 방지하고 SPD 오동작에 대해 가시적으로 지시하기 위한 목적으로 설치함.

C. 서지보호기 선정 및 적용

1. 서지보호기의 선정 22

2. 뇌보호 영역 분류에 따른 적용 23

3. 뇌보호 영역 분류에 따른 적용 예 26

서지보호기의 선정 및 적용

1. 서지보호기의 선정

전원선, 뇌방전 및 대지전원 상승에 의한 과전압과 과전류에 대한 위험도와 경제적인 조건을 고려하여 서지보호기(SPD)를 선정합니다. 아래 표에 나타낸 선정 절차에 대한 흐름도에 따라 순차적으로 검토하여 적절한 성능을 갖는 서지보호기(SPD)를 선정합니다.

선정 절차

서지보호기의 최대연속동작전압
일시적 과전압 정격전류 최대전류

서지보호기의 최대연속동작전압과 일시적 과전압은 전원 계통의 최대동작전압과 일시적 과전압보다 높아야 한다.

↓

보호거리 (서지보호기의 설치장소)

↓

고장모드의 예측수명

↓

서지보호기와 다른 장치 사이의 관계

전압보호레벨의 선정

- 피보호기의 서지내량
- 계통의 공칭전압

회선에서 사용된 서지 보호기 사이의 협조 특성

정상상태

- 누설전류가 인체에 영향을 미치는가?
- 다른 장치에 장해를 미치는가?

고장상태

서지보호기가 회로차단장치 등 다른 소자에 영향을 미치는가?

서지보호기와 과전류 보호장치 사이의 서지 보호협조

- 정격전류에서 과전압 보호장치가 동작하는가?
- 최대전류에서 고장없이 과전류 보호장치의 동작이 허용되는가?

SPD 선정 시 고려 사항

SPD를 선정 적용 시에는 하기의 내용을 고려해야 합니다.

정상상태

1. 피보호설비로부터 가능한 한 근접한 위치에 설치.
   장치 또는 차단기로부터 최대한 근접시켜 설치.
   SPD 접속도체의 길이는 가능한 짧을 것.
2. 설비의 입구에 SPD 또는 장치에 근접시킬 것

SPD의 설치장소에 따른 등급 선정

- Class Ⅰ : 뇌충격 전류가 부분적으로 전파되는 낙뢰 피해가 큰 장소
- Class Ⅱ : 낙뢰 피해가 적은 저압 배전반, 산업용 분전반등 설치
- Class Ⅲ : 낙뢰 비해가 적은 옥내콘센트, 가정용 분전반등 설치

SPD 종별 선택

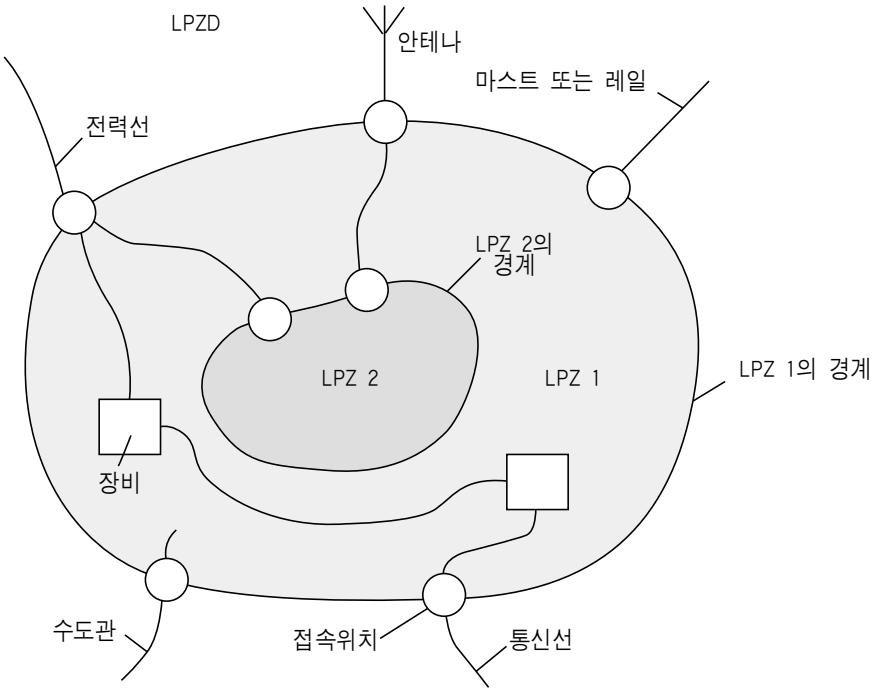
보호대상 기기의 특성 및 유지보수 조건을 고려하여
Box-type SPD 또는 Din-rail SPD를 선택할 것.

- Box-type SPD : 보호소자, 서지퓨즈, 수용함체, 부가기능 등이 일체형임 일체형임. 유지보수 비용이 크나, 상대적으로 안전함.
- Din-rail SPD : 설치시 보호소자, 서지퓨즈, 수용함체,부가기능 등을 조합해야 함.
  보호 소자의 선별 교체가 가능함.

2. 뇌보호 영역 분류에 따른 적용

뇌보호 영역 분류

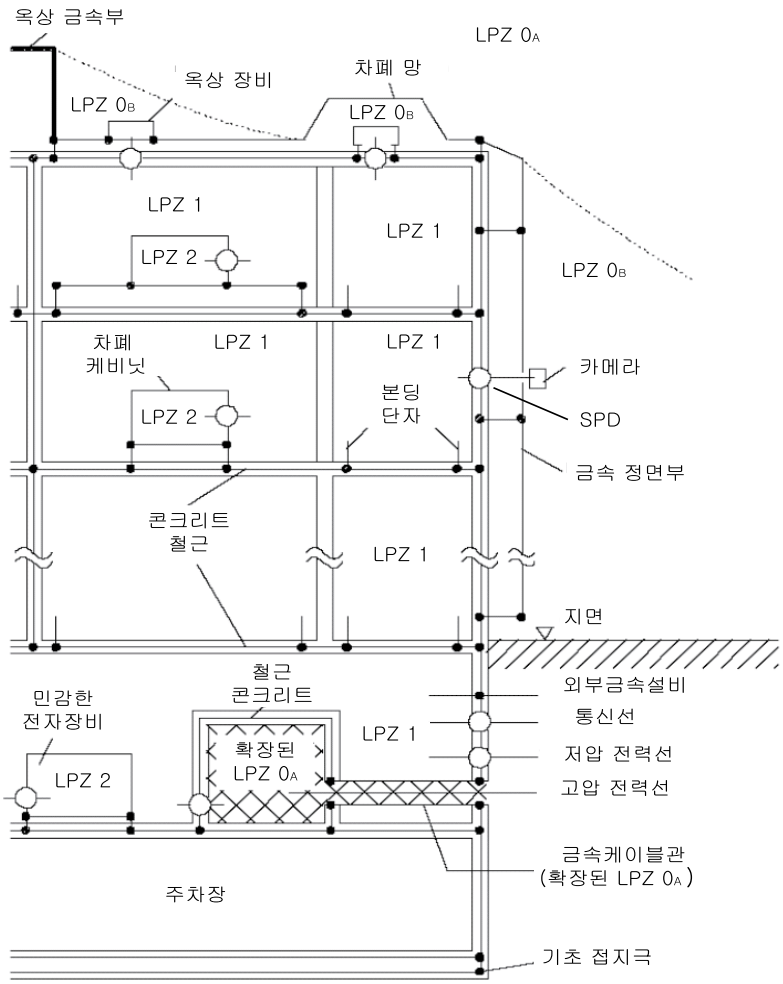
뇌보호 영역(LPZ : Lightning Protection Zone)을 공간적으로 구분하고 개개의 공간내의 장비내력에 상응하는 대책을 세워야 함. KSC IEC 62305-1에 정의된 구조물의 뇌에 대한 위협의 정도를 외부영역인 LPZ 0과 내부영역인 LPZ 1, 2,..n 로 구분하여 나타냄. * KSC IEC62305-4



◯ 직접 또는 적절한 SPD에 의한 인입설비의 접속

- LPZ 0A 영역 : 직격뢰에 의한 뇌격과 전반적인 뇌전자계의 위협이 있는 지역. 내부시스템은 뇌서지전류의 전체 또는 일부분이 흐르기 쉽습니다.
- LPZ 0B 영역 : 피뢰침에 의한 직격뢰에 의한 뇌격은 보호되나 전반적인 뇌전자계의 위협이 있는 지역. 내부시스템은 뇌서지전류의 일부분이 흐르기 쉽습니다.
- LPZ 1 영역 : 경계지역의 전류의 분류나 Ⅰ등급 SPD에 의해 서지전류가 제한된 지역. 뇌격에 의한 전자계를 약화시키기 위해서는 공간차폐가 이용됩니다.
- LPZ 2,...,n 영역 : 전류의 분류나 경계지역의 Ⅱ등급 또는 Ⅲ등급 SPD에 의해 서지전류가 더욱 제한된 지역. 뇌전자계의 형성을 더욱 약하게 하기위해 추가적인 공간 차폐가 이용됩니다.

2. 뇌보호 영역 분류에 따른 적용



LEMP에 의해서 발생하는 전자계에 의해서 건축물 내부의 설비나 전기/전자 기기에 장해가 발생하지 않도록 LEMP의 세기가 다른 영역 즉, 피뢰구역을 정하며, 피뢰구역 내부에 이상전압이 발생하지 않도록 금속물이나 전력선, 통신선, 수도관 등을 피뢰영역의 경계부분에서 확실하게 공통 접지로 연결하여 등전위화가 이루어지도록 합니다. 외부구역(LPZ 0)와 내부구역(LPZ 1)의 구분은 명확하지만 그 외의 피뢰구역의 구분은 명확하게 규정되어 있지 않습니다. 피뢰구역 내의 설비에 대한 구체적인 예는 다음의 표와 같습니다.

피뢰영역	구체적인 대상설비의 예
LPZ 0_A	외등(가로등, 보안등) 외 피뢰침 보호범위 밖의 설비
LPZ 0_B	옥상수전(큐비클)설비, 공조옥외기, 항공장해등, 안테나 등 옥외설비로서 피뢰침 보호범위 안의 설비
LPZ 1	건물내 인입부분의 설비 : 수변전설비, MDF, 약전단자함 등
LPZ 2	간선 분전반, 공용설비 제어반, 전산실, 방재실 등 옥내 단독 차폐구역

주) LEMP : 뇌전자펄스, 전자펄스(EMP)중 번개에 의한 것을 LEMP, 핵 폭발에 의한 것을 NEMP라 한다.

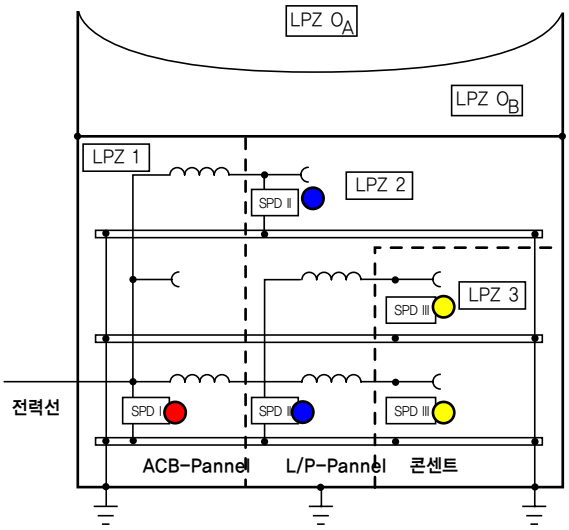
SPD를 사용한 단계별 보호 협조

1) 서지로부터 내부시스템을 보호대책

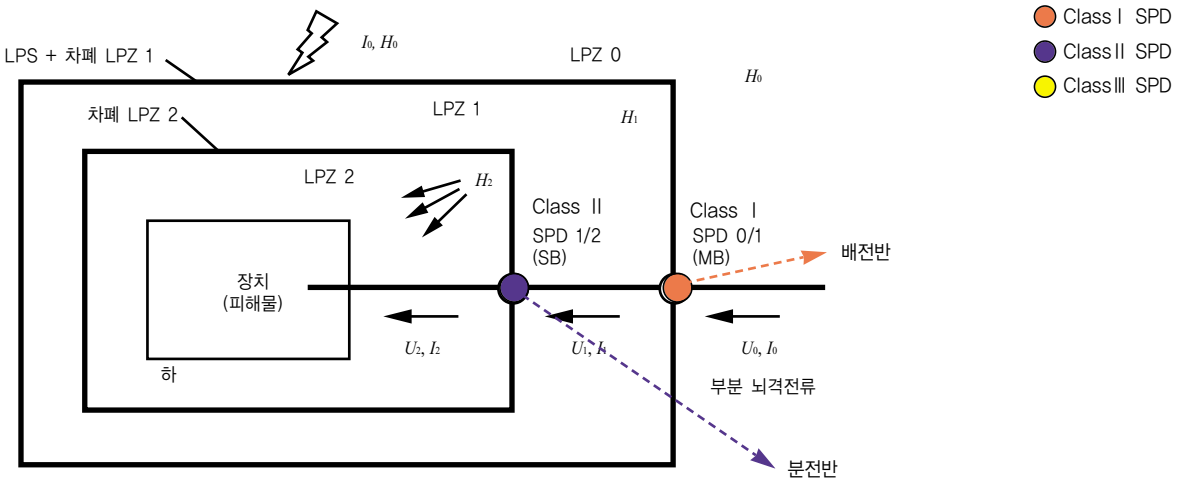
전원과 신호선로 모두에 대해 협조된 SPD 설치 (시스템의 고장을 최소화 할 수 있도록 보호전압,위치, 용량이 잘 선정된 SPD)

2) 다수의 LPZ으로 으로 이루어진 뇌보호 영역

각각의 LPZ에 상응하는 SPD (예 : LPZ 1에는 SPD Ⅰ, LPZ 2에는 SPD Ⅱ)를 로 인입구에 설치



전원시스템의 SPD 적용 예



공간차폐물과 협조된 SPD 보호를 이용한 LPMS

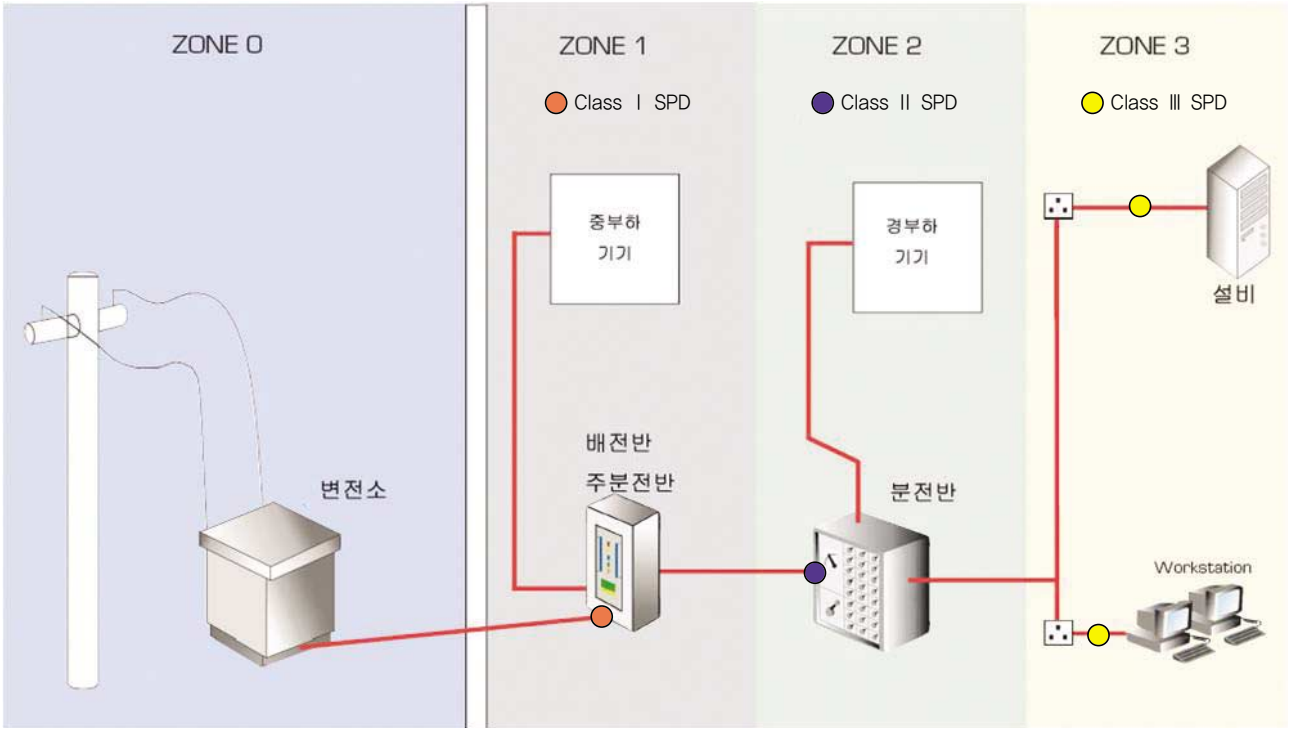
–전도성 서지와 방사자계에 대해 잘 보호된 장치 장치–

1.SPD는 다음 지점에 설치할 수 있습니다

- LPZ 1의 경계 (예 : 주 배전반 MB / ACB-Panel) -----〉 Class Ⅰ SPD
- LPZ 2의 경계 (예 : 2차 배전반 SB / P-Panel) -----〉 Class Ⅱ SPD
- 장비 또는 장비의 근접지역 (예 : 콘센트 SA) -----〉 Class Ⅲ SPD

주) LPMS는 LEMP에 대한 보호시스템을 의미합니다. * LEMP protection measures system

3. 뇌보호 영역 분류에 따른 적용 예



※ 중부하기기 또는 경부하기기가 SPD 설치 위치로부터 차폐되지 않은 수직 배선거리로 20m 이상 떨어진 경우에는 추가적인 보호를 고려해야 함.

적용 가능모델

SPL-110S 20kA	x	x	●
SPL-220S 40kA	x	●	●
SPL-220S 80kA	x	●	●
SPY-220S 40kA	x	●	●
SPY-220S 80kA	x	●	●
SPT-380S 40kA	x	●	●
SPT-380S 80kA	x	●	●
SPY-220S 120kA	●	●	●
SPY-220S 160kA	●	●	●
SPT-380S 120kA	●	●	●
SPT-380S 160kA	●	●	●

LPZ 별 SPD 선택 기준

LPZ 1	– 10/350㎲파형 기준의 임펄스 전류 Iimp 15kA ~ 60kA 의 Class Ⅰ SPD를 적용합니다.
LPZ 2	– 8/20㎲파형 기준의 최대방전전류 Imax 40kA ~ 160kA의 Class Ⅱ SPD를 적용합니다.
LPZ 3	– 1.2/50㎲, 8/20㎲ 조합파 기준의 Class Ⅲ SPD를 적용합니다.

D. 서지보호기의 설치방법

1. 설치 시 고려사항 28
2. 제품 설치방법 29
3. 제품 외형치수 31
4. 제품 설치 회로도 35
5. 서지보호기의 설치 예 37
6. 설치 시 주의사항 39
7. 취급 시 주의사항 40
8. 보수 및 점검사항 40

서지보호기의 설치방법

1. 설치 시 고려사항

서지보호기는 그 설치 방법에 따라 성능차이를 나타냅니다. 따라서, 하기의 사항을 고려하여 서지보호기의 설치를 합니다.

1) 보호와 설치방법

보호하고자 하는 기기 또는 설비가 충분한 과전압 내량을 가지는 경우 여러 가지 배전계통에 대하여 분전반 입구에 근접한 위치에 충분한 서지내량을 가지는 SPD를 설치하면 거의 대부분의 설비는 보호할 수 있습니다.

2) 왕복진동현상

보호하고자 하는 기기 또는 설비와 SPD사이의 거리가 먼 경우 입사하는 서지의 왕복진동에 의해서 SPD 제한전압의 약 2배 정도의 전압이 보호하고자 하는 설비에 발생합니다. 서지의 왕복진동은 배선길이가 10m 미만의 경우는 무시할 수 있지만, 10m 이내의 경우에도 2배 이상의 전압이 발생될 수 있으므로 보호하고자 하는 기기 또는 설비 내의 보호소자와 SPD의 협조가 잘 이루어 지도록 하여야 합니다.

3) 접속선의 길이

가장 효과적인 과전압보호를 위해서는 SPD 배선용 접속선의 길이를 짧게 하고 접속선의 인덕턴스에 의한 유도전압을 억제하는 배선 방법을 적용하는 것이 필수적입니다.

4) 추가보호의 필요성

보호하고자 하는 기기 또는 설비에 입사하는 뇌 서지전압이 비교적 낮은 경우는 건물의 입구에 설치하는 SPD로도 보호 효과가 충분하지만 뇌 방전에 의해서 건물 내부에 전자장이 발생하는 경우, 컴퓨터와 같이 매우 정밀하고 민감한 설비 또는, 보호하고자 하는 설비가 입구에 설치한 SPD로부터 먼 경우 추가보호장치를 설치할 필요가 있습니다.

5) 등급시험에 기초한 SPD설치 장소의 선정

뇌 서지전압 또는 저전압 배전계통에서 발생하는 과전압을 고려하여 적정한 규격의 SPD를 선정하는 것이 매우 중요합니다.

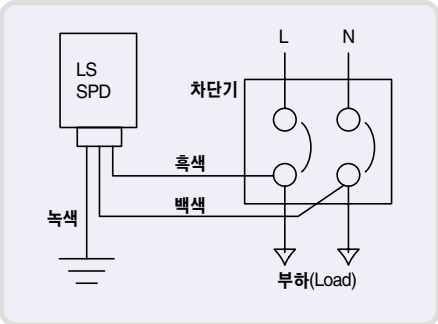
6) 보호영역의 개념

적절한 서지보호의 설계 또는 적용과 관련하여 IEC에 규정되어 있는 보호영역의 개념에 기초하여 보호영역을 계층으로 분류하고, 배전계통을 세분하여 SPD를 설치하는 경우 보호영역의 경계에 SPD를 설치하는 것이 가장 바람직합니다.

2. 제품 설치방법

SPL -110S Type

- 설치전 차단기 전원차단
- 접지저항 측정 (10Ω 이하 권고)
- SPL-110 series 부착 고정 (스크류 M4사용)
- 접지부스바에 접지측 전선(녹색선)접속
- 차단기 2차측 단자에 나머지 배선(L, N) 접속
- L선(흑색선)은 차단기 2차측 110V L상 단자에 접속
- N선(백색선)은 차단기 2차측 N상 단자에 접속
- 차단기 전원 투입
- LED 상태확인 (Power On)



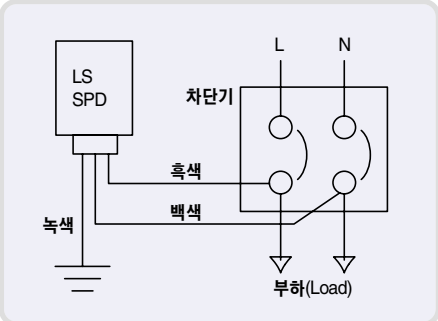
※ 주의사항 : SPD의 배선길이는 부착위치와 차단기 접속단자와의 최단거리를 유지하도록 최대한 짧게 절단합니다.

전선의 색깔	접속 위치	권장 사용 전선 Size (단위 : mm²)	전선종류
		20kA	
흑색	MCCB R상 단자 2차측에 접속	4	HKIV
백색	MCCB Neutral 단자 2차측에 접속		
녹색	접지바(Grounding Bar)에 접속		

※ 사용전선은 별도구매하셔야 합니다.

SPL-220S Type

- 설치전 차단기 전원차단
- 접지저항 측정 (10Ω 이하 권고)
- SPL-220S series 부착 고정 (스크류 M4사용)
- 접지부스바에 접지측 전선(녹색선)접속
- 차단기 2차측 단자에 나머지 배선(L, N) 접속
- L선(흑색선)은 MCCB 2차측 220V L상단자에 접속
- N선(백색선)은 MCCB 2차측 N상 단자에 접속
- 차단기 전원 투입
- LED 상태확인 (Power On/ Alarm Off)



※ 주의사항 : SPD의 배선길이는 부착위치와 차단기 접속단자와의 최단거리를 유지하도록 최대한 짧게 절단합니다.

전선의 색깔	접속 위치	권장 사용 전선 Size (단위 : mm²)		전선종류
		40kA	80kA	
흑색	MCCB R상 단자 2차측에 접속	4	6	HKIV
백색	MCCB Neutral 단자 2차측에 접속			
녹색	접지바(Grounding Bar)에 접속			

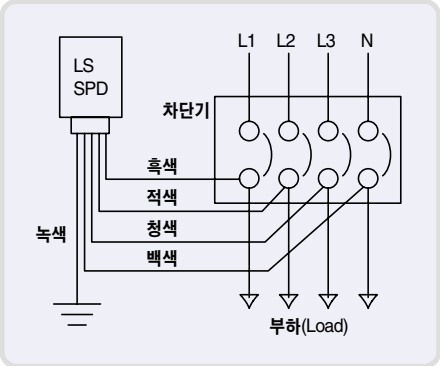
서지보호기의 설치방법

2. 제품 설치방법

SPY-220S Type

- 설치전 차단기 전원차단
- 접지저항 측정 (10Ω 이하 권고)
- SPD 부착 고정 (스크류 M4사용)
- 접지 부스바에 접지측 전선(녹색선)접속
- 차단기 2차측 단자에 나머지 배선 접속 (L1, L2, L3, N) 접속 우측 그림 참조
- 차단기 전원 투입
- LED 상태확인 (Power On/ Alarm Off)

※ 주의사항 : SPY-220S series의 배선길이는 부착위치와 차단기 접속단자와의 최단거리를 유지하도록 최대한 짧게 절단합니다.

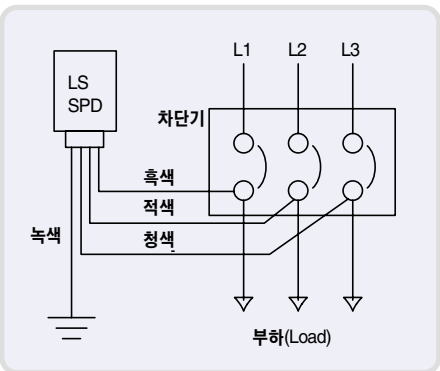


전선의 색깔	접속 위치	권장 사용 전선 Size (단위 : mm²)				전선종류
		40kA	80kA	120kA	160kA	
흑색	MCCB L1상 단자 2차측에 접속	6	10	10	10	HKIV
적색	MCCB L2상 단자 2차측에 접속					
청색	MCCB L3상 단자 2차측에 접속					
백색	MCCB Neutral 단자 2차측에 접속					
녹색	접지바(Grounding Bar)에 접속					

SPT-380S Type

- 접지저항 측정 (10Ω 이하 권고)
- SPD 부착 고정 (스크류 M4사용)
- 접지부스바에 접지측 전선(녹색선)접속
- 차단기 2차측 단자에 나머지 배선 접속 (L1, L2, L3) 우측 그림 참조
- 차단기 전원 투입
- LED 상태확인 (Power On/ Alarm Off)

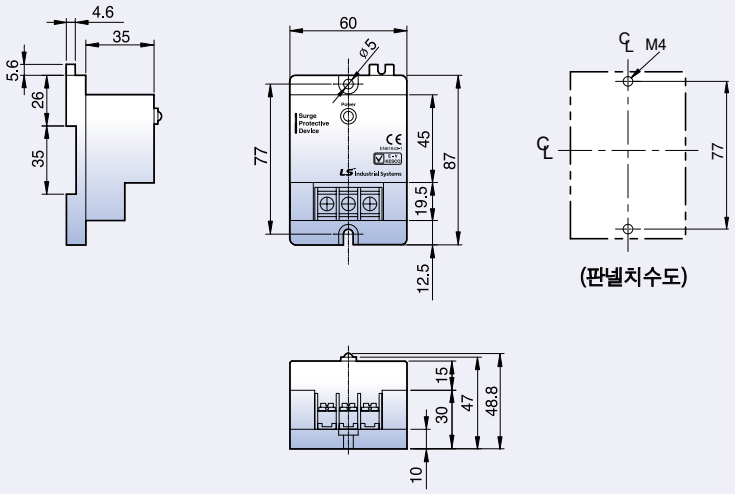
※ 주의사항 : SPT-380S series의 배선길이는 부착위치와 차단기 접속단자와의 최단거리를 유지하도록 최대한 짧게 절단합니다.



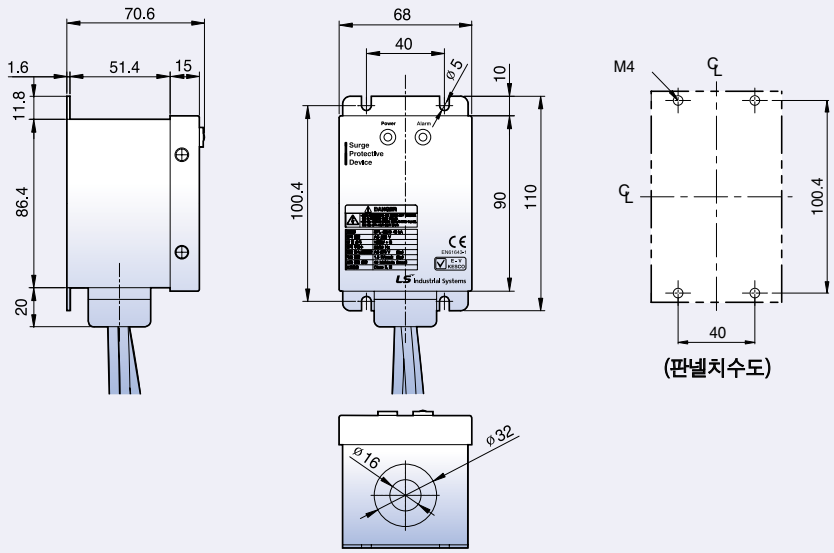
전선의 색깔	접속 위치	권장 사용 전선 Size (단위 : mm²)				전선종류
		40kA	80kA	120kA	160kA	
흑색	MCCB L1상 단자 2차측에 접속	6	10	10	10	HKIV
적색	MCCB L2상 단자 2차측에 접속					
청색	MCCB L3상 단자 2차측에 접속					
녹색	접지바(Grounding Bar)에 접속					

3 .제품 외형 치수도

SPL-110S Type 20kA

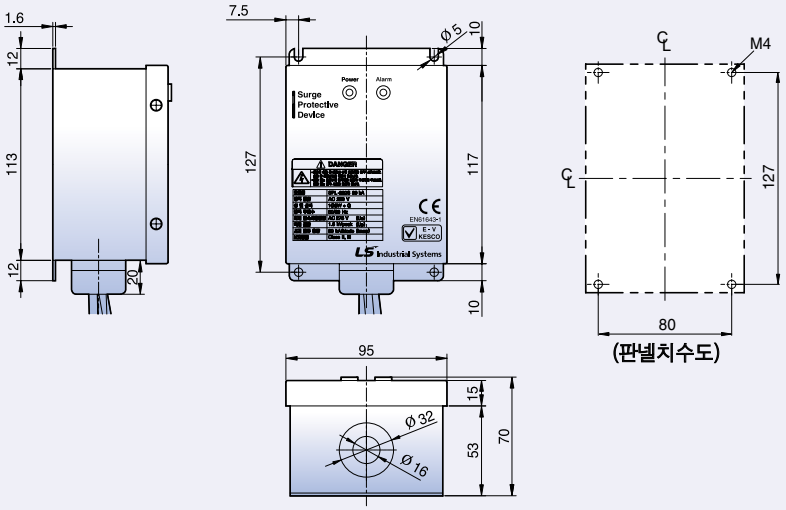


SPL-220S Type 40kA

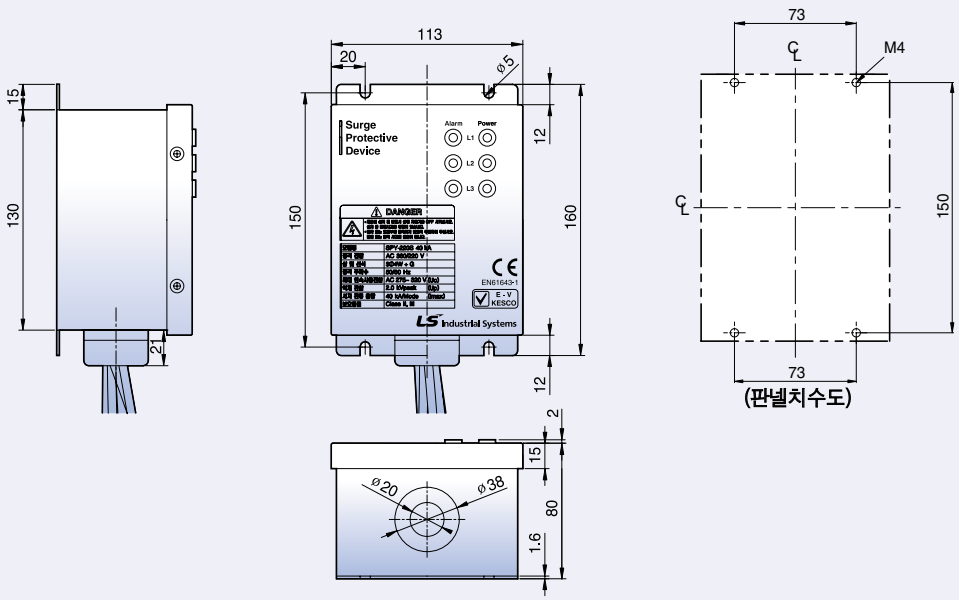


3. 제품 외형 치수도

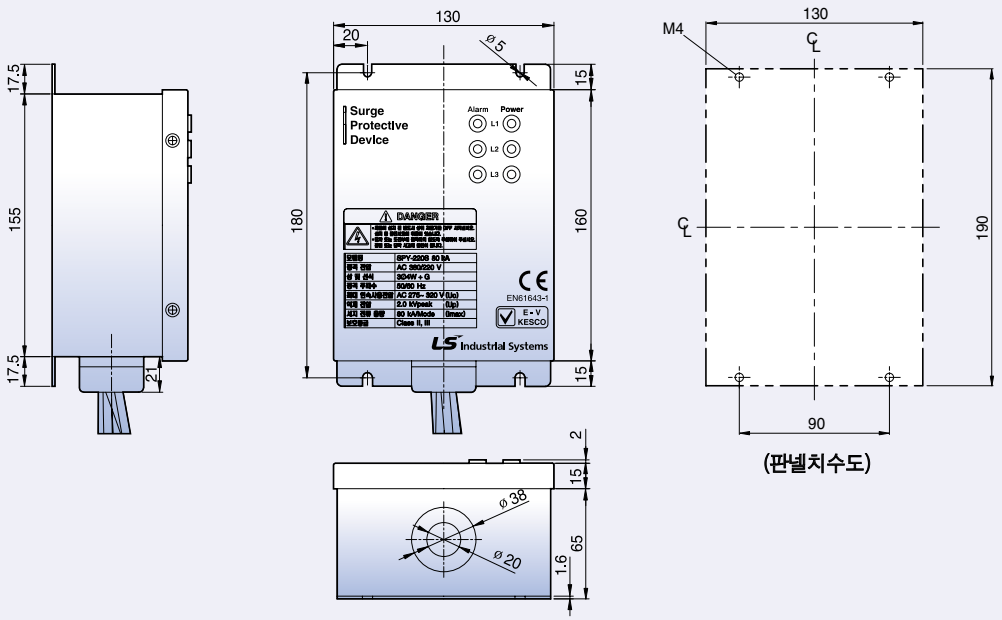
SPL-220S 80kA



SPY-220S/SPT-380S 40kA

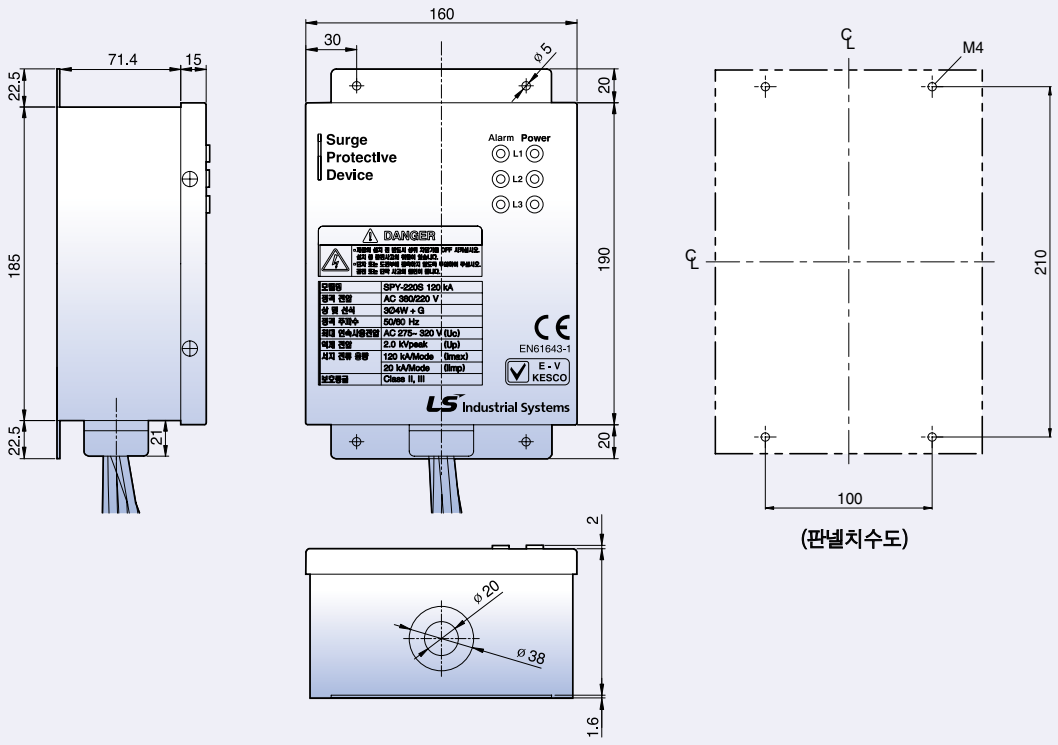


SPY-220S/SPT-380S 80kA



(판넬치수도)

SPY-220S/SPT-380S 120kA

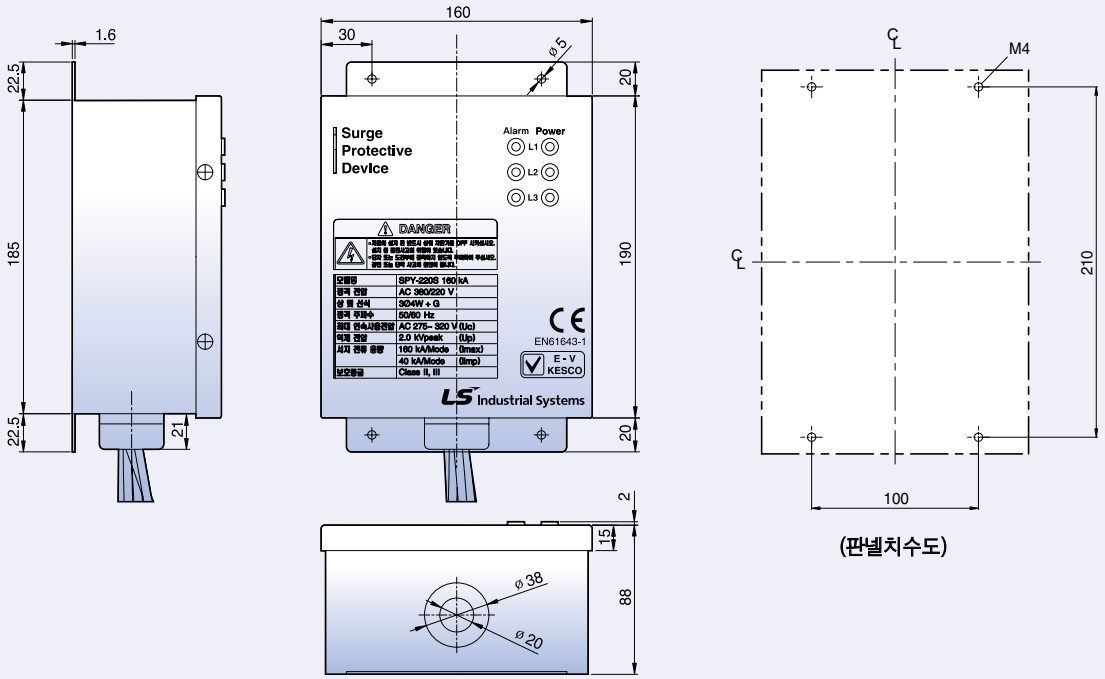


(판넬치수도)

서지보호기의 설치방법

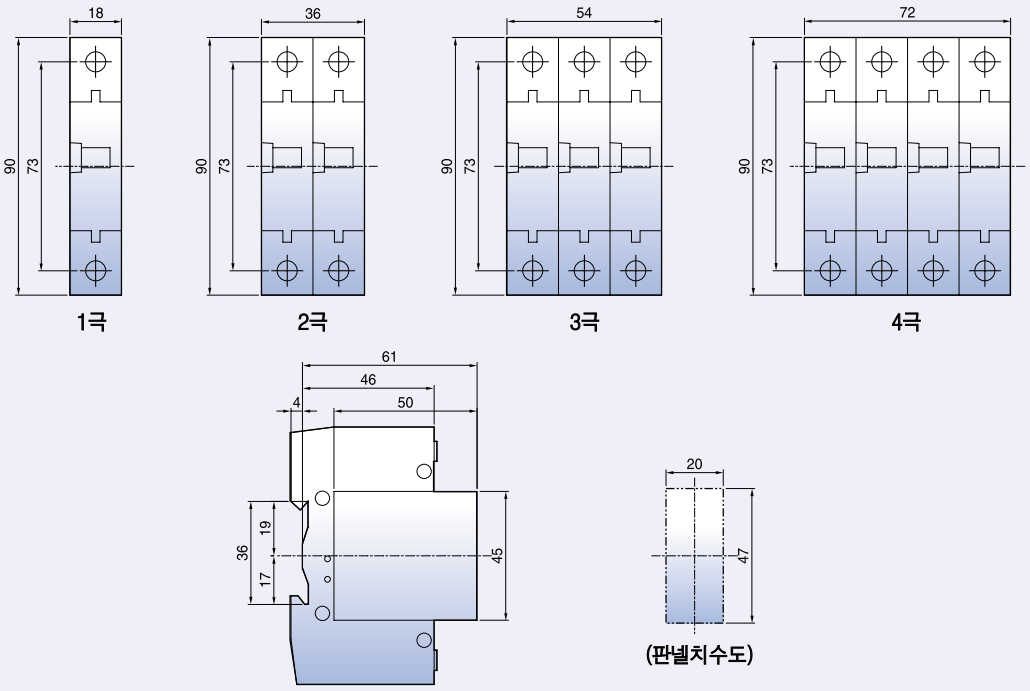
3. 제품 외형 치수도

SPY-220S/SPT-380S 160kA



(판넬치수도)

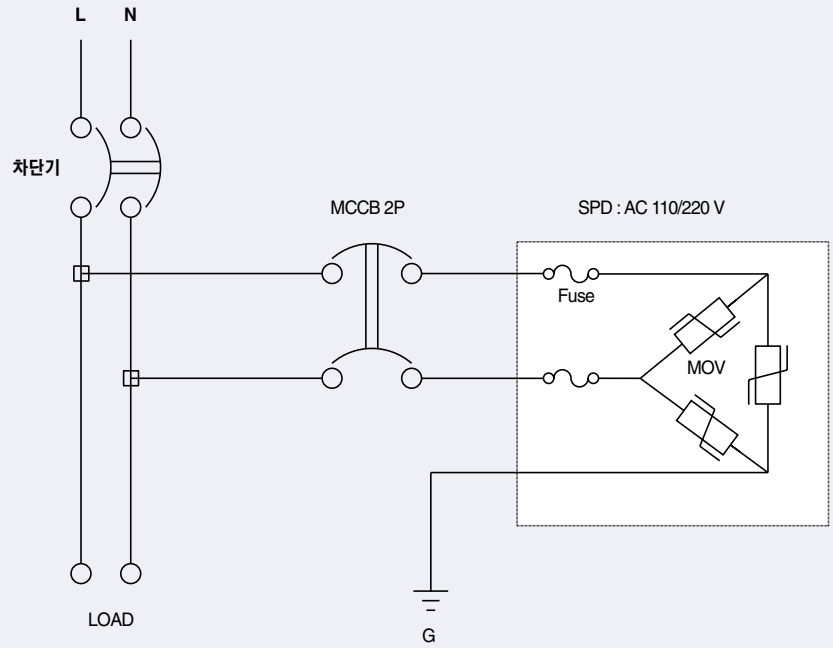
BKS Series



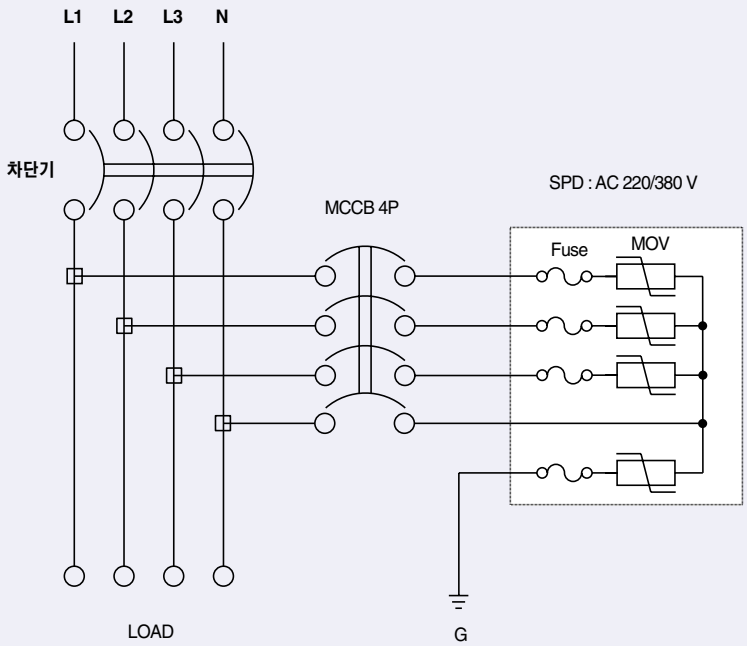
(판넬치수도)

4. 제품 설치 회로도

SPL-110S/220S Type

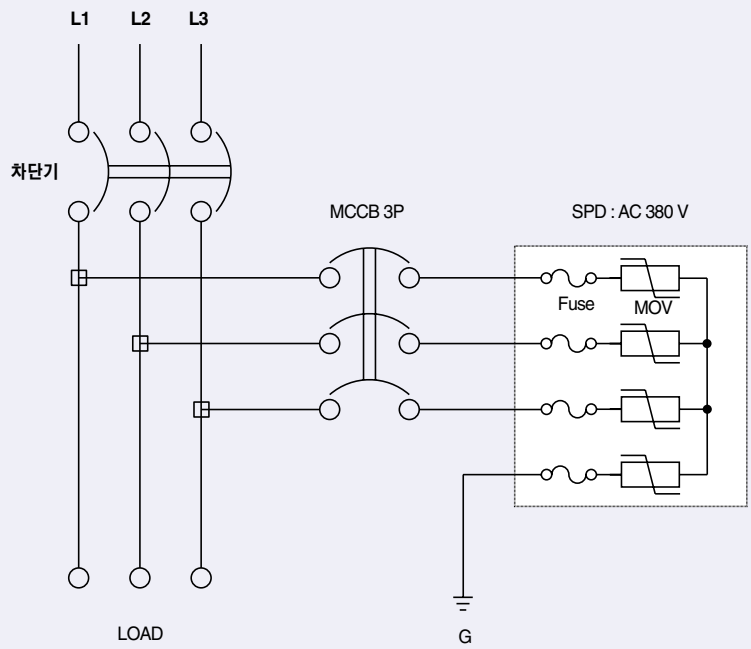


SPY-220S Type

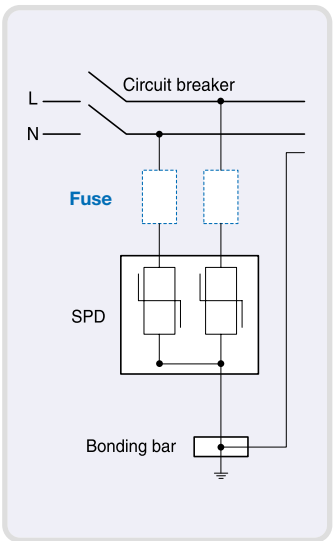


4. 제품 설치 회로도

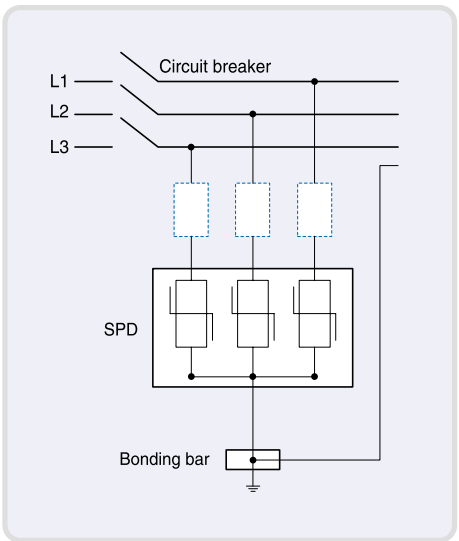
SPT-380S Type



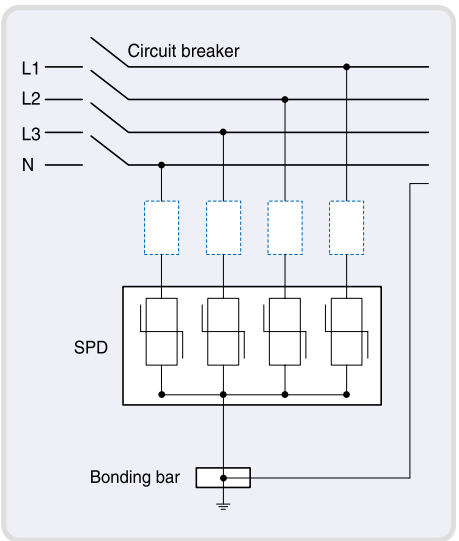
BKS 시리즈



단상 결선도



3상3선 결선도

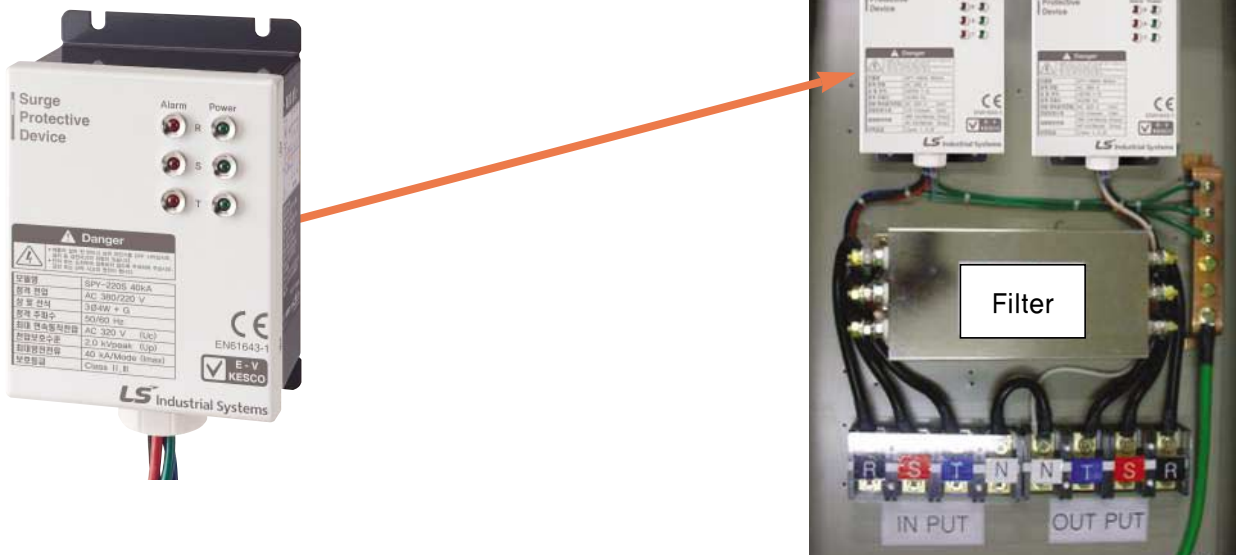


3상4선 결선도

*현장 여건에 따라 별도의 Fuse Fuse를 설치할 수도 있음 (Fuse 제공 하지 않음.)

5. 서지보호기의 설치 예

SP Series SPD + 필터 + 퓨즈로 조합된 판넬형 완제품

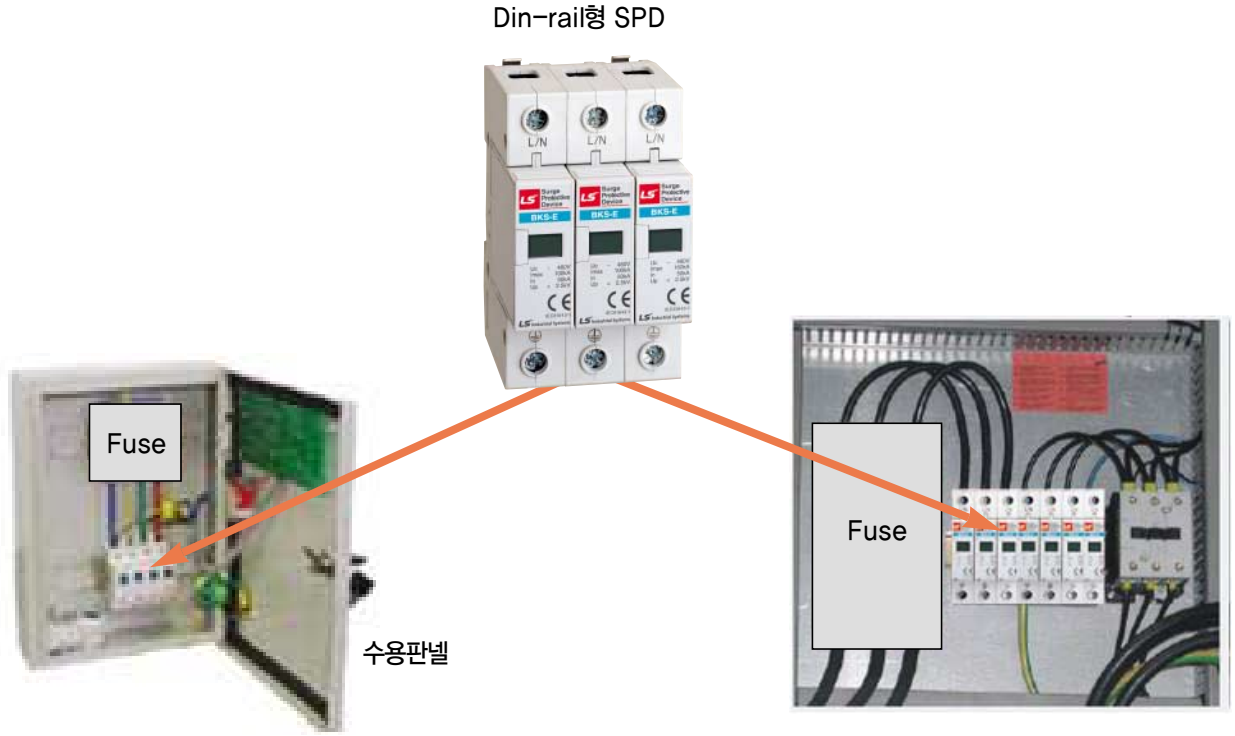


서지퓨즈를 포함하는 일체형 SPD를 내장하고 있음.

BKS Series SPD + 퓨즈로 조합된 조립형 판넬

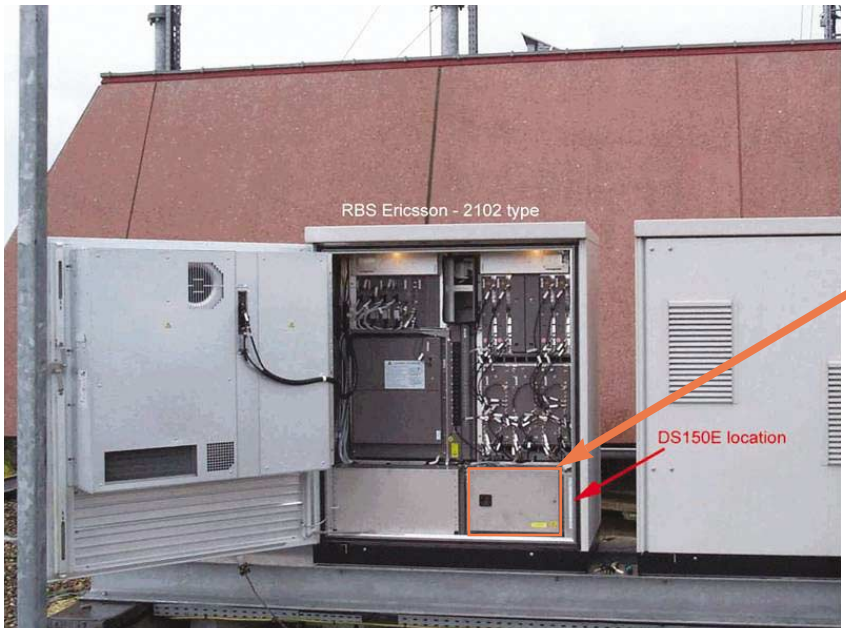
BKS Series SPD와 서지퓨즈를 결합하여 판넬을 조립한 경우로 각 제품의 교체 및 유지보수를 운영자가 할 수 있도록 조합되어야 함.

* 퓨즈는 선정시 반드시 적합한 정격의 제품을 선택해야 함.



서지보호기의 설치방법

5. 서지보호기의 설치 예



- 교체형 보호소자를 피보호 설비내 제어반에 적용할 경우 과열/과전류 대책을 구비하여, 별도의 철재 케이스에 내장하는 것이 안전함.
- SPD취급 시, 사용자가 유지보수를 위해 취급할 경우 전문적인 지식을 습득하고 퓨즈, 보호소자, 디스플레이, 부가장치 등 각 부품에 대한 정격을 정확히 파악하여야 함.

6. 설치 시 주의사항

제품 사용 전 반드시 사용설명서 및 안전상의 주의를 읽은 후 사용하여 주십시오.
제품의 사용 설명서는 최종 사용자 또는 보수 책임자에게 전달하십시오.

⚠ 안전상의 주의

취급, 배선공사, 조작, 보수, 점검을 행하기 전에 안전상의 주의, 위험 등을 잘 읽은 후 올바르게 사용하여 주십시오.
안전에 관한 중대한 내용이기 때문에 반드시 지켜 주십시오.

⚠ 위험 : 지시사항을 위반한 경우에 사망 또는 중상을 입게 됩니다.

⚠ 주의 : 지시사항을 위반한 경우에 가벼운 상해를 입거나 물적 손상을 입게 됩니다.

⚠ 위험

1. 제품의 설치 전 반드시 상위 차단기를 OFF시키십시오. 설치 중 감전사고의 위험이 있습니다.
2. 단자 노출부에 접촉하지 않도록 주의하여 주십시오. 감전 또는 단락 사고의 원인이 됩니다.
3. 2개의 노출된 활선에 절대로 신체의 일부가 동시에 닿지 않게 하여 주십시오.
   감전의 우려가 있습니다.

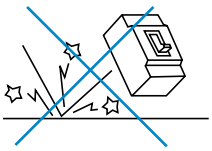
⚠ 주의

1. 제품을 설치하기 전 주의 사항을 반드시 읽고 설명에 따라 설치하여 주십시오.
2. 잘못된 설치로 인한 오동작 또는 사고가 발생할 위험이 있습니다.
   서지보호기의설치 및 보수는 유자격자(전기기술자)가 행해 주십시오.
3. 빗물, 기름, 분진, 직사광선 등의 사용환경에는 설치를 피하여 주십시오.
   감전, 누전, 단락, 화재, 오동작이 발생할 위험이 있습니다.
   1) 사용온도 : −40~70℃
   2) 상대습도 : 45~85%
   3) 표고 : 2000m이하
   4) 이상한 진동 및 충격, 과도한 수증기, 기름, 연기, 먼지, 부식성 Gas, 가연성 Gas등이 없을 것.
4. 제품의 정격에 맞는 전원에 접속하여 주십시오. 정격이 맞지 않으면 부동작 또는 고장의 원인이 됩니다.
5. 단자의 체결토크가 부족하면 과열 또는 화재의 원인이 되므로 제품별 사용설명서에 기재된 체결 토크를 참조하여
   단자를 확실히 고정하여 주십시오.
   *상세내용은 기종별 취부 방법 참조.
6. 단자 취부시 접속 도체와 각 상이 평행하도록 설치 하십시오. 상간 단락 사고가 발생할 위험이 있습니다.
7. 상간의 절연저항 측정 및 내전압 시험은 할 수 없습니다. 회로의 선간에서 상기의 시험을 할 경우 회로로부터
   본 제품을 떼어낸 후 행하여 주십시오. 고장의 우려가 있습니다.
8. 전기기기의 어스단자는 반드시 접지시켜 주십시오.
9. 감전 또는 화재가 발생할 수 있습니다.
10. 허가되지 않은 개조는 행하지 말아 주십시오.
11. 제품 폐기 시 폐기물 관리법에 따라 처리하여 주십시오.

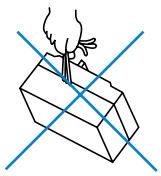
서지보호기의 설치방법

7. 취급 시 주의사항

운반상의 주의 사항

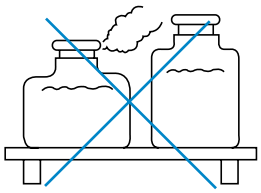


포장을 떨어뜨리지 마십시오

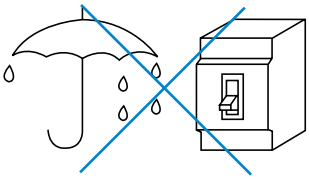


이동시 와이어를 잡고 옮기지 마십시오.

보관상의 주의 사항

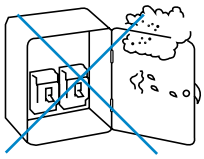


부식성 Gas를 피하십시오

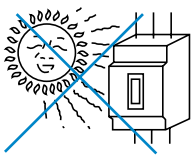


습기를 피하십시오.
상대습도: 최대85%

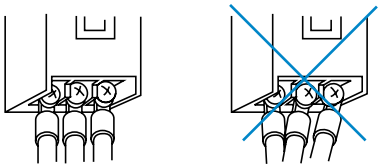
설치상의 주의 사항



비, 기름, 먼지, 전력 등의 직접적인 노출을 피하십시오



직접적인 태양에의 노출은 피하십시오



배선용차단기에 SPD전선을 접속시에 터미널이 수평이 되게 하여 설치하십시오.

설치

8. 보수 및 점검사항

보수 및 점검은 전기적인 쇼크의 위험이 있으므로 언제나 전문가에 의해 행해져야 하고, 보수 및 점검을 실시하기 전에 반드시 주회로 차단기를 차단하여 선로에 전류가 흐르지 않는 것을 확인하여야 합니다.

초기점검

SPD를 설치한 후, 통전을 실시하기 전에 아래 사항을 점검하여야 합니다.

기종	점검항목	판정기준
공통	1.단자주위에 나사,가공물,전선의 절단물 등 도전물이 남아있지 않을 것.	완전히 제거할 것.
	2. Cover, Case에 균열,파손이 없을 것.	균열,파손이 없을 것.
	3. Cover, Case 단자부에 결로가 없을 것.	결로가 없을 것.
	4. 500V 절연저항계로 절연저항을 측정할 것.	L-G 간 5MΩ이상
	5. 도전 접속부가 확실하게 체결되어 있을 것	규정체결 Torque인 것.
주요사항	1.누설전류 측정	1.누설전류가 초기 측정치의 ±10%를 초과하지 말 것. 2.누설전류 측정치가 상간 불평형률이 ±40%를 초과하지 말 것 3.100mA를 초과하지 않을 것.
	2.제한전압 측정	정격의 ±10%를 초과하지 말 것.

SP Series SPD 형명 체계

SP | L | 110 | S | 20KA

Series 구분
기본형식

결선	
L	단상 2선
Y	3상 4선
T	3상 3선

정격 전압	
110	AC 110/220V
220	AC 220V or AC 380/220V
380	AC 380V

Type 구분	
S	기본형 *전력계통용

공칭 방전 전류	
20kA	20kA/mode
40kA	40kA/mode
80kA	80kA/mode
120kA	120kA/mode
160kA	160kA/mode

자 료 명 : 서지보호기 기술자료집
문서번호 : 기술 SPD 695-001
발행부서 : LS산전 생산/기술본부 기술)기술관리Part
발행일자 : 2009. 02.

이 기술자료는 사전 통지 없이 바뀔 수 있습니다.
이 자료의 전환 또는 복제, 개발은 허가 없이는 명백히 금지됩니다. 이에 따른 위반들은 피해에 따라 보상을 요구할 것입니다.
특히 특허권과 장치 특허권이 승인된 모든 저작권은 보호되어 있습니다.

Leading Innovation, Creating Tomorrow

안전에 관한 주의

- 제품을 안전하게 사용하기 위해서 사용상 주의사항을 읽고 사용해 주십시오.
- 본 기술자료집에 기재된 제품은 예고 없이 단종, 사양변경 등의 변동이 있을 수 있으므로 제품 카탈로그를 확인하시고 구입 시 반드시 당사에 확인 바랍니다.
- 유지 점검 및 보수 시 안전을 위해 임의적으로 분해하거나 수리하지 마시고 전문가에게 연락하시기 바랍니다.

© 2009.2 LS Industrial Systems Co.,Ltd. All rights reserved.

LS산전주식회사

www.lsis.biz

■ **본사 :** 경기도 안양시 동안구 호계동 1026-6번지 LS타워 8층

■ **구입문의**

• 저/고압차단기 · 개폐기	TEL:(02)2034-4580~82	FAX:(02)2034-4588
• 가스부하개폐기 · ALTS · RMU	TEL:(02)2034-4476	FAX:(02)2034-4555
• 전력량계 · 원격검침시스템	TEL:(02)2034-4562~63	FAX:(02)2034-4555
• 주택용/산업용 분전반	TEL:(02)2034-4472~73	FAX:(02)2034-4555
• 계전기	TEL:(02)2034-4553~54	FAX:(02)2034-4555
• 부산영업팀	TEL:(051)310-6821~24	FAX:(051)310-6827
• 창원영업소	TEL:(055)282-9812	FAX:(055)282-4352
• 울산영업소	TEL:(052)261-1585	FAX:(052)922-2080
• 대구영업팀	TEL:(053)603-7711~13	FAX:(053)603-7777
• 포항영업소	TEL:(054)286-4528	FAX:(054)286-2813
• 광주영업팀	TEL:(062)510-1811~22	FAX:(062)528-7684
• 전주영업소	TEL:(063)271-4014~16	FAX:(063)271-4016
• 대전영업팀	TEL:(042)820-4201~07	FAX:(042)820-4298

■ **기술문의**

• 고객상담센터	TEL:(전국어디서나)1544-2080	FAX:(02)3660-7021

■ **A/S문의**

• 서울서비스	TEL:(전국어디서나)1544-2080	FAX:(02)3660-7021
• 부산서비스	TEL:(051)988-2080~1	FAX:(051)310-6827
• 창원서비스	TEL:(055)602-2080	FAX:(055)282-4352
• 울산서비스	TEL:(052)261-1585	FAX:(052)922-2080
• 대구서비스	TEL:(053)383-2081~2	FAX:(053)603-7777
• 포항서비스	TEL:(054)286-4528	FAX:(054)286-2813
• 광주서비스	TEL:(062)527-2080	FAX:(062)528-7684
• 전주서비스	TEL:(063)254-2080	FAX:(063)271-4016
• 대전서비스	TEL:(042)524-2080	FAX:(042)820-4298

신속한 서비스, 든든한 기술지원- LS산전과 함께

고객상담센터 전국어디서나 **080-777-2080**

■ **교육/세미나 문의**

• LS산전 연수원	TEL:(043)268-2631~2	FAX:(042)268-2633~4
• 세미나	TEL:(02)2034-4533	Jisungp@lsis.biz

■ **LS산전 특약점**