

Derwent  
Top 100  
Global  
Innovator  
2020

# 서지보호기

Surge Protective Device



**LS** ELECTRIC

# Surge Protective Device

- BK series (AC / DIN, Box type)
- SP series (AC / Box type)
- BK series (DC / DIN type)
- 전용 외부분리기



# SPD



Surge Protective Device

서지 보호기는 교류 전원시스템에 적용하며  
전기계통의 서지과전압에 대해 보호합니다.



Imax : 40kA(230V/400V)

## Contents

### BK series (AC / DIN type)

제품설명/제품정격

4

외형치수/설치 결선방식/회로도

6

### BK series (Box type)

제품정격

9

외형치수/설치 결선방식

10

### 형명체계

11

### 기술자료

32

# BK series (AC / DIN type)

## 제품설명

BK Series AC/DIN type 서지보호기는 교류 50/60Hz 전기 계통의 서지전압에 대해 보호합니다. 또한 보호소자(MOV) 교체형으로 편리성과 경제성을 추구한 제품입니다. 하지만 보호모듈만 제공되므로 별도의 구성품은 설치 시 현장 여건에 맞게 조합해야 합니다. 보호기기 동작 후(비정상, 사고 후) 상태표시기의 붉은 레버가 앞으로 나옵니다.



## 제품정격 (Uc : 385V)

구분		AC Type					
		BK05S-T3	BK10S-T2	BK20S-T2	BK30S-T2	BK40S-T2	BK12S-T1 <sup>주4)</sup>
극수	[Pole]	2, 4P	1, 1+N, 2, 3, 3+N, 4P				
정격전압	Un [V]	220/380V					
최대연속동작전압	Uc [V]	-	385	385	385	385	385
		N-PE		255	255	255	255
전압보호수준	Up [kV]	-	≤0.8	≤1.5	≤1.8	≤2.0	≤2.5
		N-PE	-	≤1.0	≤1.2	≤1.5	≤2.0
	Up [kV] ⊗	-	≤2.0	≤1.5	≤1.8	-	≤2.5
		N-PE	-	≤2.5	≤2.5	-	≤3.5
공칭방전전류	In [kA]	-	10	20	30	40	-
최대방전전류	I <sub>max</sub> [kA]	5	20	40	60	80	-
임펄스전류	I <sub>imp</sub> [kA]	-	-	-	-	-	12.5 (10/350)
개방회로전압	U <sub>oc</sub> [kV]	10	-	-	-	-	-
등급	Test Class	Class III	Class II				Class I (일체형)
반응시간		< 25ns					
상태표시 <sup>주2)</sup>		상태표시 有					
사용온도범위		-40℃~80℃					
연결전선단면적size(mm <sup>2</sup> )		6~16mm <sup>2</sup>	6~32mm <sup>2</sup>				16~32mm <sup>2</sup>
엑세서리		AL <sup>주3)</sup>					-
규격		IEC 61643-11 / KS C IEC 61643-11 / UL1449					
접지시스템		TN (1P, 2P, 3P, 4P, 1P+N, 3P+N) TT (1P+N, 3P+N)					
연결방식		CT1 (1P, 2P, 3P, 4P), CT2 (1P+N, 3P+N)					
인증 취득 <sup>주5)</sup>		CE, UL, KS, S	CE, UL, KS, S	CE, UL, KS, S	CE, UL	CE, UL, KS, S	CE
SPD 외부 분리기		SD10-T2	SD10-T2	SD20-T2	SD30-T2	SD40-T2	SD13-T1

- 주) 1. Class II, III, 상태표시 기능이 있는 제품은 보호기기 동작 후(비정상, 사고 후) 표시기 붉은 레버가 앞으로 나옵니다.  
 2. Class I 상태표시 기능이 있는 제품은 보호기기가 정상일 때 표시기에 녹색불이 들어오고 동작 후(비정상, 사고 후) 표시기의 녹색불이 꺼집니다.  
 3. AL 접점 엑세서리는 단독 판매되지 않으며, 제품 주문 시 엑세서리를 선택하셔야 합니다. 주문에 유의하여 주시기 바랍니다.  
 4. Class I 제품은 MOV 분리형이 아닌 일체형 제품입니다.  
 5. 인증에 따라 CE/UL 또는 UL/S 별도 제품으로 구분됩니다. 주문에 유의하여 주시기 바랍니다.

## 제품설명

BK Series AC/DIN type 서지보호기는 교류 50/60Hz 전기 계통의 서지전압에 대해 보호합니다. 또한 보호소자(MOV) 교체형으로 편리성과 경제성을 추구한 제품입니다. 하지만 보호모듈만 제공되므로 별도의 구성품은 설치 시 현장 여건에 맞게 조합해야 합니다. 보호기기 동작 후(비정상, 사고 후) 상태표시기의 붉은 레버가 앞으로 나옵니다.



## 제품정격 <Uc : 460V, 275V>

구분		AC Type <Uc : 460V>				AC Type <Uc : 275V>	
		BK10S-T2	BK20S-T2	BK30S-T2	BK40S-T2	BK20S-T2	
극수	[Pole]	1, 1+N, 2, 3, 3+N, 4P				1,2,3,4P, 1+N, 3+N	
정격전압	Un [V]	254/440V				220V	
최대연속동작전압	Uc [V]	-	460	460	460	460	275
	N-PE	255	255	255	255	255	275
전압보호수준	Up [kV]	-	≤1.5	≤2.0	≤2.2	≤2.5	≤1.5
		N-PE	≤1.0	≤1.2	≤1.5	≤2.0	≤1.5
	Up [kV] Ⓢ	-	-	-	-	-	≤1.5
		N-PE	-	-	-	-	≤1.5
공칭방전전류	In [kA]	10	20	30	40	20	
최대방전전류	I <sub>max</sub> [kA]	20	40	60	80	40	
임펄스전류	I <sub>imp</sub> [kA]	-	-	-	-	-	
개방회로전압	Uoc [kV]	-	-	-	-	-	
등급	Test Class	Class II				Class II	
반응시간		< 25ns					
상태표시 주2)		상태표시 有					
사용온도범위		-40°C~80°C					
연결전선단면적size(mm <sup>2</sup> )		6~32mm <sup>2</sup>					
액세서리		AL 주3)					
규격		IEC 61643-11, UL1449				IEC 61643-11, KS C IEC61643-11	
접지시스템		TN (1P, 2P, 3P, 4P, 1P+N, 3P+N) TT (1P+N, 3P+N)				TN (1P,2P,3P,4P,1P+N, 3P+N) TT (1P+N, 3P+N)	
연결방식		CT1 (1P, 2P, 3P, 4P), CT2(1P+N, 3P+N)				CT1 (1P, 2P, 3P, 4P), CT2 (1P+N, 3P+N)	
인증 취득 주5)		CE, S	CE, S, UL	CE, S, UL	CE, S, UL	CE, S, KS 주4)	
SPD 외부 분리기		SD10-T2	SD20-T2	SD30-T2	SD40-T2	SD20-T2	

- 주) 1. Class II, III, 상태표시 기능이 있는 제품은 보호기기 동작 후(비정상, 사고 후) 표시기 붉은 레버가 앞으로 나옵니다.  
 2. Class I 상태표시 기능이 있는 제품은 보호기기가 정상일 때 표시기에 녹색불이 들어오고 동작 후(비정상, 사고 후) 표시기의 녹색불이 꺼집니다.  
 3. AL 접점 액세서리는 단독 판매되지 않으며, 제품 주문 시 액세서리를 선택하셔야 합니다. 주문에 유의하여 주시기 바랍니다.  
 4. KS인증은 Uc 275V 1P+N 제품만 보유하고 있습니다.  
 5. 인증에 따라 CE/KS 또는 S 별도 제품으로 구분됩니다. 주문에 유의하여 주시기 바랍니다.

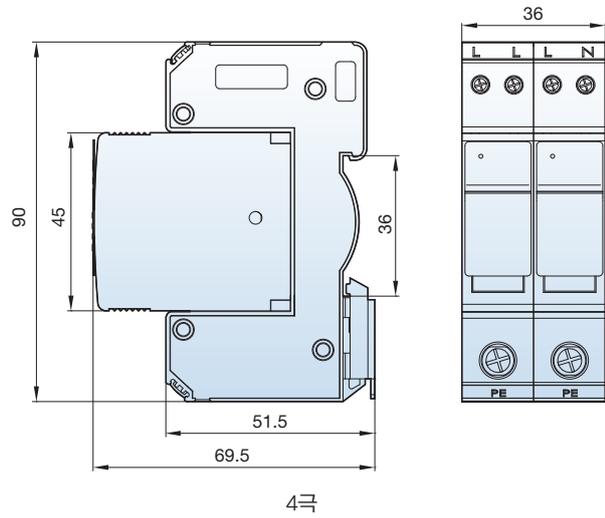
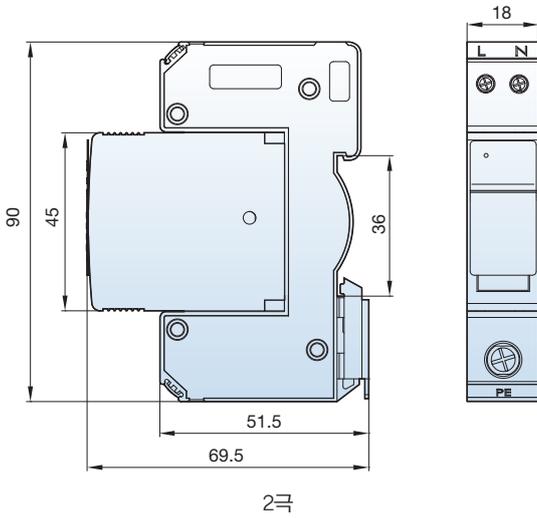


# BK series (AC / DIN type)

## 외형치수

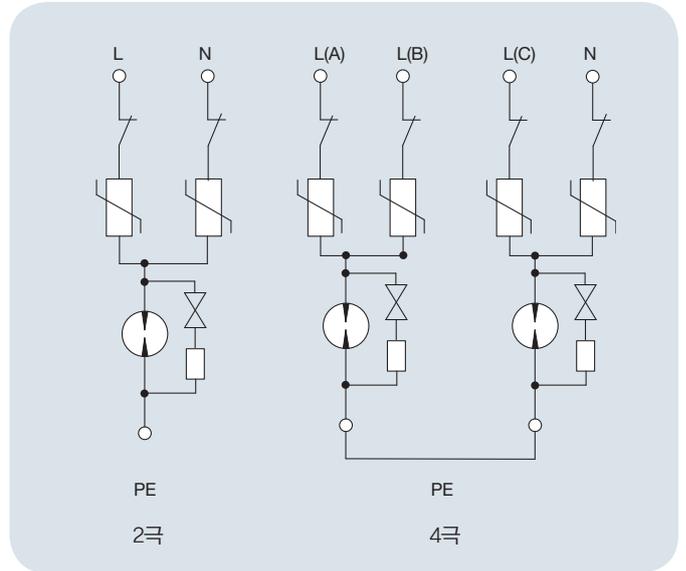
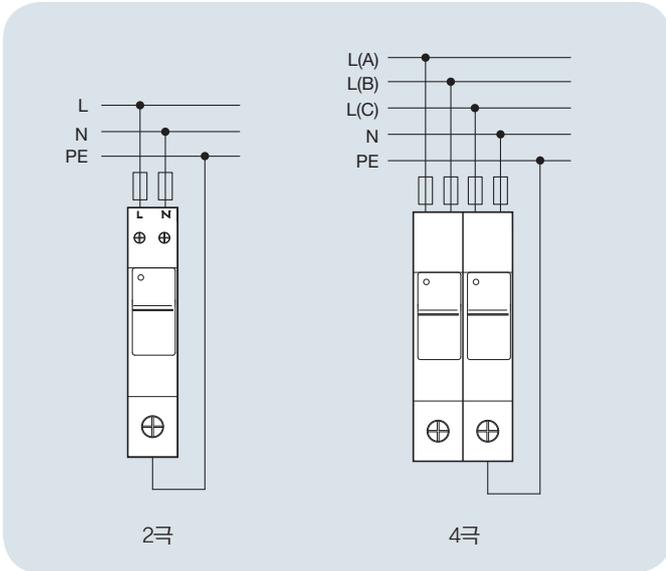
BK05S-T3

[단위 : mm]



## 설치 결선방식

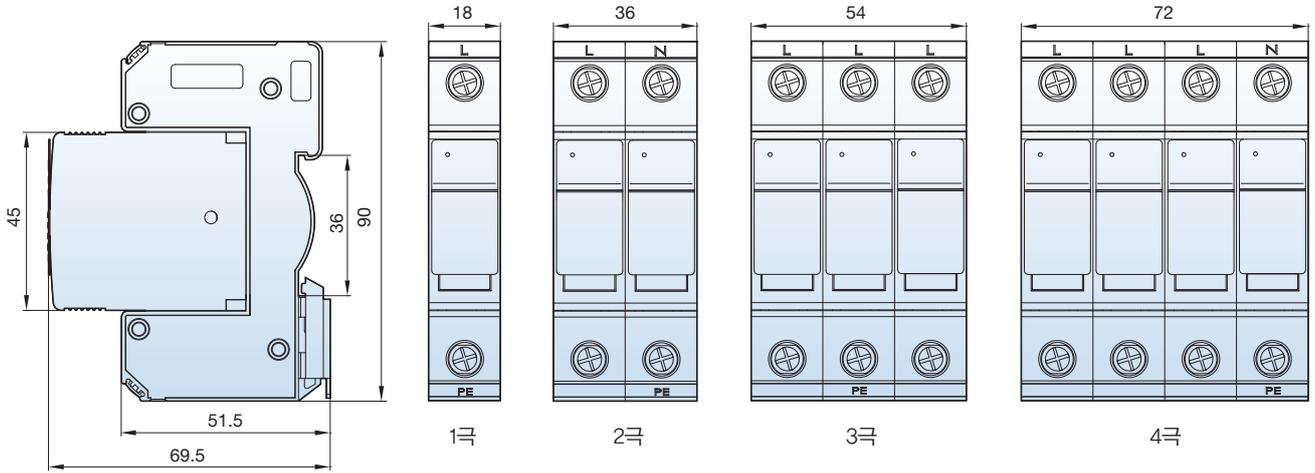
## 회로도



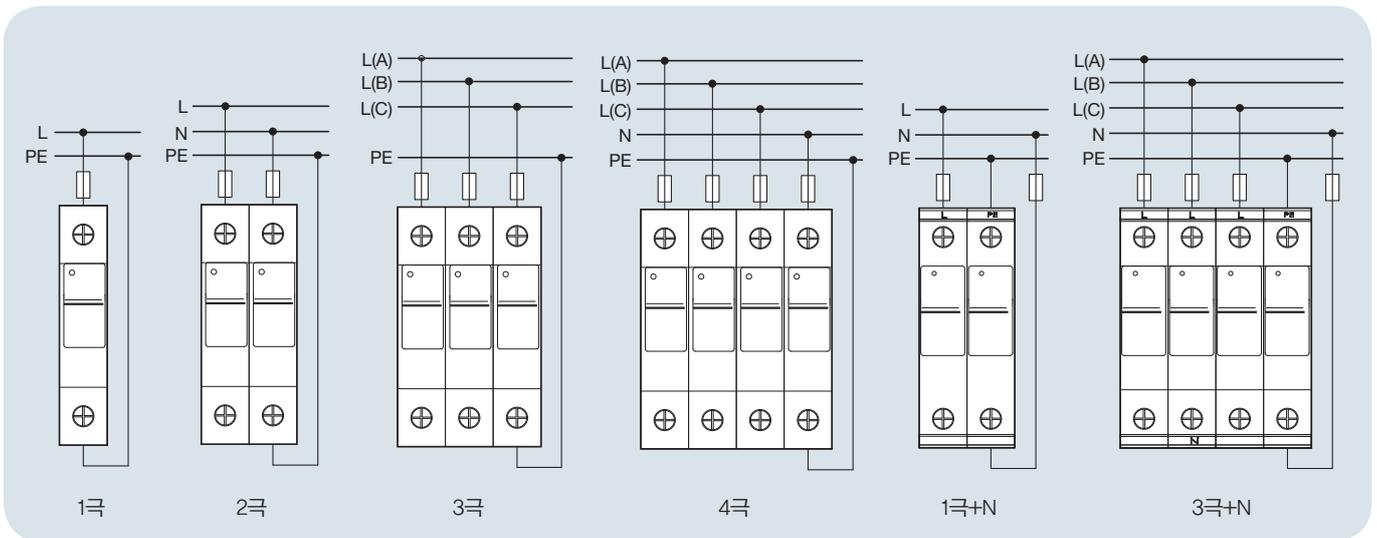
## 외형치수

BK10S/20S/30S/40S-T2

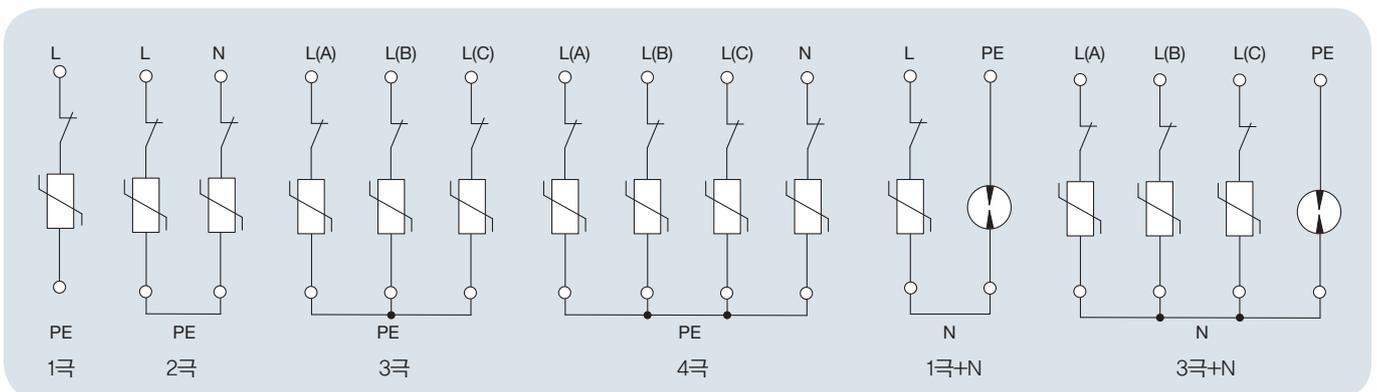
[단위 : mm]



## 설치 결선방식



## 회로도

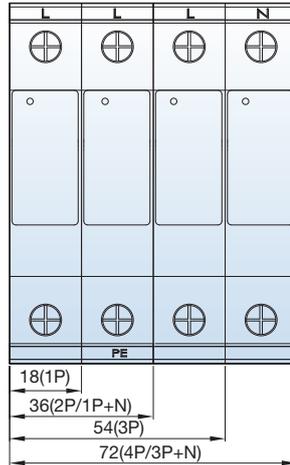
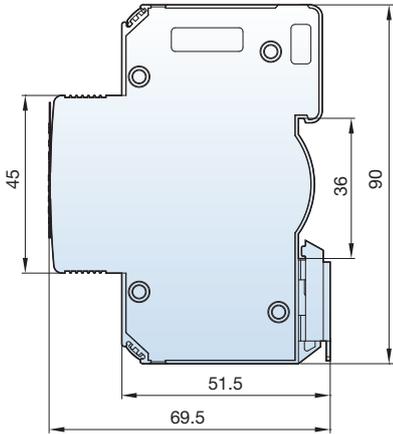


# BK series (AC / DIN type)

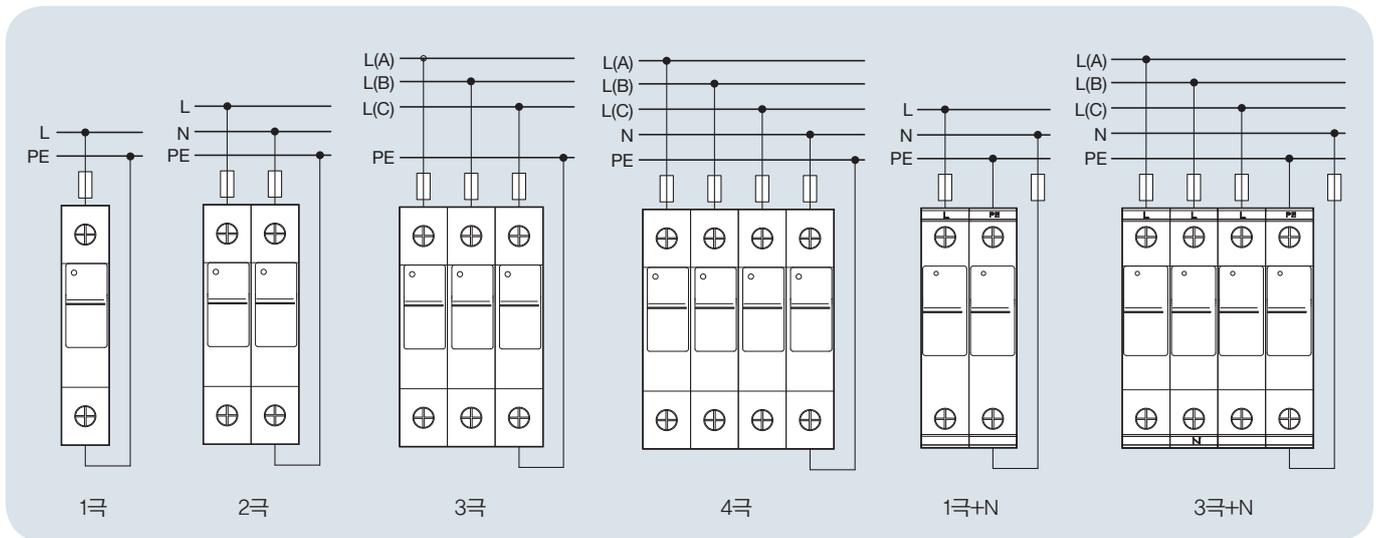
## 외형치수

BK12S-T1

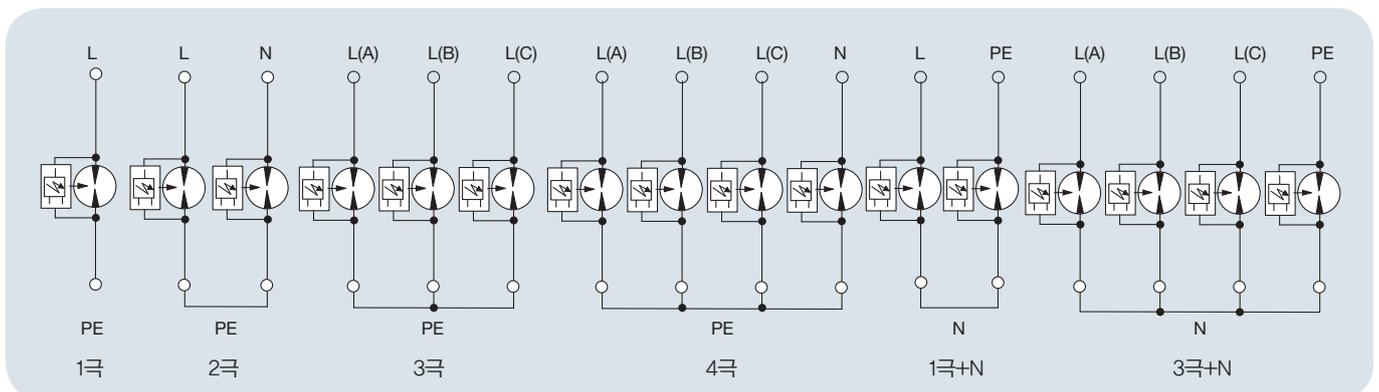
[단위 : mm]



## 설치 결선방식



## 회로도



# BK series (Box type)

## 제품정격

### - BK 시리즈



1P+N(2W+G)



3P(3W+G), 3P+N(4W+G)

SPD Type		BK20SB-T2			
극수	[Pole]	2W+G	3W+G	3W+G	4W+G
정격전압	Un [V]	220	220	380	380/220
최대연속동작전압	Uc [V]	385 / 460*			
전압보호수준	Uv [kV]	1.8 / 2.0			
공칭방전전류	In [kA]	20			
최대방전전류	I <sub>max</sub> [kA]	40			
임펄스전류	I <sub>imp</sub> [kA]	-			
등급	Test Class	Class II			
반응시간		< 25ns			
상태표시 Alarm		상태표시 有			
사용온도범위		-40°C~80°C			
연결전선단면적size(mm <sup>2</sup> ) 주1)		아래표 참조			
보호모드		L-PE(G)			
접지		TN			
연결방식		CT1			
규격		IEC61643-11			
인증 취득		CE, S			
SPD외부분리기		SD20-T2/2P	SD20-T2/3P	SD20-T2/3P	SD20-T2/4P

\* Uc 460V 제품의 정격전압(Un)은 440V 입니다.



1P+N(2W+G)



3P(3W+G), 3P+N(4W+G)

SPD Type		BK40SB-T2			
극수	[Pole]	2W+G	3W+G	3W+G	4W+G
정격전압	Un [V]	220	220	380	380/220
최대연속동작전압	Uc [V]	385 / 460*			
전압보호수준	Uv [kV]	2.5			
공칭방전전류	In [kA]	40			
최대방전전류	I <sub>max</sub> [kA]	80			
임펄스전류	I <sub>imp</sub> [kA]	-			
등급	Test Class	Class II			
반응시간		< 25ns			
상태표시 Alarm		상태표시 有			
사용온도범위		-40°C~80°C			
연결전선단면적size(mm <sup>2</sup> ) 주1)		아래표 참조			
보호모드		L-PE(G)			
접지		TN			
연결방식		CT1			
규격		IEC61643-11			
인증 취득		CE, S			
SPD외부분리기		SD40-T2/2P	SD40-T2/3P	SD40-T2/3P	SD40-T2/4P

주1) 전선규기 길이는 같음 \* Uc 460V 제품의 정격전압(Un)은 440V 입니다.

구분		Box type 전선 규기와 길이			
		I <sub>max</sub> 40kA		I <sub>max</sub> 80kA	
		L, N	PE	L, N	PE
규기(mm <sup>2</sup> )	단상	6	10	6	10
	삼상	6	10	6	10
길이(m)		0.5	0.5	0.5	0.5

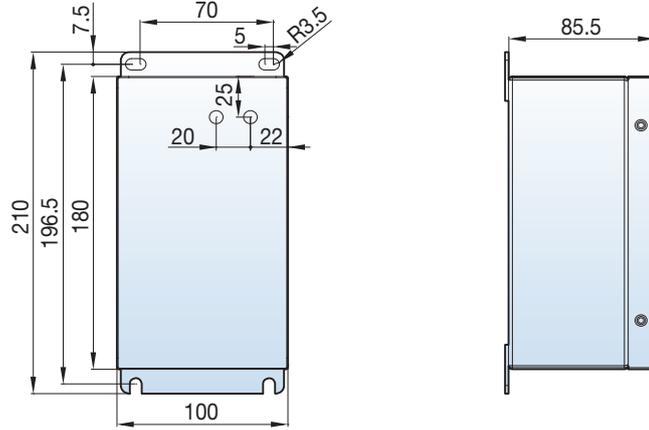
주2) 3상3선식(3W+G) 정격전압 220V 제품은 △결선 접지 시스템에서 사용 가능함. (이외 제품 사용 불가)  
접지 된 상 lamp는 들어 오지 않음.

# BK series (Box type)

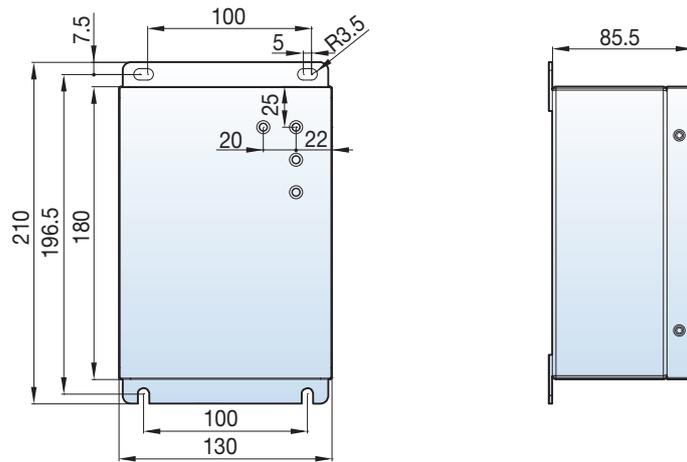
## 외형치수

BK20SB-T2, BK40SB-T2

[단위 : mm]



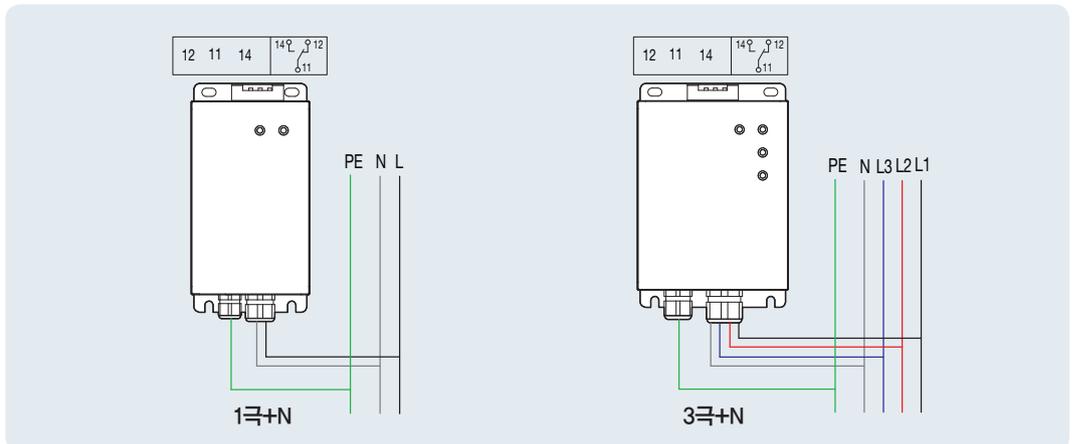
〈1P+N(2W+G)〉



〈3P(3W+G), 3P+N(4W+G)〉

\* 3상3선식 치수 3상4선식과 동일함

## BK 시리즈 설치 결선방식



# 형명 체계

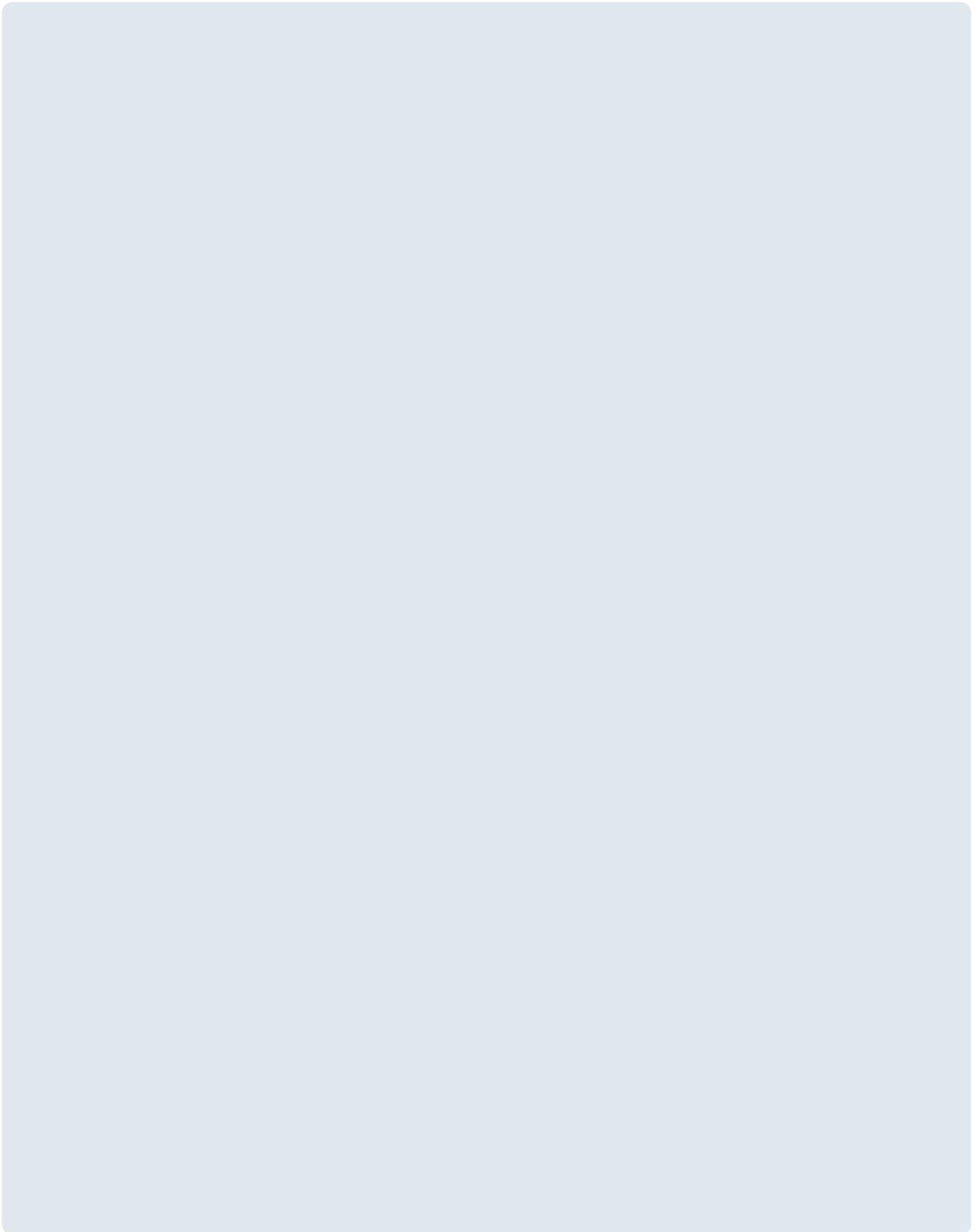
## Din type (AC)

BK	20	S	T2	2P	385V	40kA	AL	CE/KS
기본형식	In/limp (kA)	Type	Class level	Poles	Uc	I <sub>max</sub>	Option	규격 <sup>5)</sup>
BK	05 <sup>1)</sup> 10 20 30 40 12.5 <sup>2)</sup>	S   Din-rail	T1   Class I T2   Class II T3   Class III	1P 2P 3P 4P 1P+N 3P+N	385V 460V 275V <sup>6)</sup>	10kV <sup>3)</sup> 20kA 40kA 60kA 80kA 50kA <sup>4)</sup>	-   없음 AL   AL접점	UL/S   CE, S-Mark, UL 제품 CE/KS   CE, KS 제품

- \* 주1) Class III 제품으로 I<sub>max</sub> 5kA 표시 함.
- 2) Class I 제품으로 I<sub>imp</sub> 12.5kA 표시 함.
- 3) Class III 제품으로 U<sub>oc</sub> 10kV 표시 함.
- 4) Class I 제품임.
- 5) 인증에 따라 2가지 제품으로 구분됨.
- 6) U<sub>c</sub> 275V 제품은 BK20S 제품에 한함.

## Box type

BK	20	SB	T2	1P+N	220V	40kA	385V
기본형식	In (kA)	Type	Class level	Poles	Un	I <sub>max</sub>	Uc
BK	20 40	SB   Box type	T2   Class II	1P+N (2W+G) 3P (3W+G) 3P+N (4W+G)	220V 380V 440V 380/220V 440/254V	40kA 80kA	385V 460V



# SPD



Surge Protective Device

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



## Contents

### SP 시리즈 (AC / Box type)

제품설명/제품정격	14
외형치수/설치 결선방식	19
형명체계	24
기술자료	32

# SP 시리즈 (Box type)

## 제품설명

SP시리즈 서지보호기는 교류 50/60HZ, 220/380V 전원시스템에 적용하며 전기 계통의 서지과전압에 대해 보호합니다. 또한 보호모듈, 2중 단로장치(온도퓨즈, 서지퓨즈) 및 체결전원/접지선(Wire) 등이 스틸 수용합체에 일체형으로 구성되어 설치편리성과 안전성을 추구한 제품입니다. 보호기가 정상일 때 표시기는 녹색이 되고 동작 후(비정상, 사고 후) 표시기는 적색을 나타냅니다.

## 제품정격

### - 단상2W+G(SPL)



SPD Type	SPL (AC 110/220)	
	SPL3-20S	
등급	Class III	
극수 [Pole]	2W+G	
정격전압, Un AC [V]	110, 220	
최대연속동작전압, Uc AC [V]	275	
전압보호수준, Up [kV]	1.5	
동작개시전압, Uoc [kV/kA]	20/10	
공칭방전전류, In (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	
최대방전전류, I <sub>max</sub> (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	
반응시간 [ns]	< 5 ns	
사용주위온도 [°C]	-40 ~ +70°C	
사용주파수 [Hz]	50/60 Hz	
부착방식	Screw 부착	
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색, 비정상/사고 후 : 적색	
보호등급	IP20	
보호모드	L-N, N-PE(G), L-PE(G)	
접지	TN	
연결방식	CT2	
인증	CE	
SPD외부분리기	SD10-T2/2P	

## 제품정격

### - 단상2W+G(SPL)



SPD Type	SPL (AC 220V)		
	SPL2-40S		SPL2-80S
등급	Class II		
극수 [Pole]	2W+G		
정격전압, Un AC [V]	220		
최대연속동작전압, Uc AC [V]	385		
전압보호수준, Up [kV]	2.5		3.0
공칭방전전류, In (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	20		40
최대방전전류, I <sub>max</sub> (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	40		80
임펄스전류, I <sub>imp</sub> (10/350 $\mu$ s) [kA, per mode]	-		-
반응시간 [ns]	< 5 ns		
사용주위온도 [°C]	-40 ~ +70°C		
사용주파수 [Hz]	50/60 Hz		
부착방식	Screw 부착		
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색, 비정상/사고 후 : 적색		
보호등급	IP20		
보호모드	L-N, N-PE(G)		
접지	TN		
연결방식	CT2		
인증	KS, CE		
SPD외부분리기	SD20-T2/2P		SD40-T2/2P

## 제품정격

### - 삼상3W+G(SPT) AC 220V



SPD Type	SPT (AC 220V)			
	SPT2-40S	SPT2-80S	SPT1-120S	SPT1-160S
등급	Class II		Class I, Class II	
극수 [Pole]	3W+G			
정격전압, Un AC [V]	220			
최대연속동작전압, Uc AC [V]	385			
전압보호수준, Up [kV]	2.5	3.0	2.0	2.0
공칭방전전류, In (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	20	40	-	-
최대방전전류, Imax (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	40	80	120	160
임펄스전류, Iimp (10/350 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	-	6.5	6.5
반응시간 [ns]	< 5 ns			
사용주위온도 [°C]	-40 ~ +70°C			
사용주파수 [Hz]	50/60 Hz			
부착방식	Screw 부착			
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색, 비정상/사고 후 : 적색			
보호등급	IP20			
보호모드	L-PE(G)			
접지	TN			
연결방식	CT1			
인증	KS, CE			
SPD외부부리기	SD20-T2/3P	SD40-T2/3P	SD13-T1/3P	SD13-T1/3P

\* SPT 제품은  $\Delta$ 결선 접지 시스템에서 사용 불가

## 제품정격

### - 삼상3W+G(SPT) AC 380V



SPD Type	SPT (AC 380V)			
	SPT2-40S	SPT2-80S	SPT1-120S	SPT1-160S
등급	Class II		Class I, Class II	
극수 [Pole]	3W+G			
정격전압, Un AC [V]	380			
최대연속동작전압, Uc AC [V]	385			
전압보호수준, Up [kV]	2.5	3.0	2.0	2.0
공칭방전전류, In (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	20	40	-	-
최대방전전류, Imax (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	40	80	120	160
임펄스전류, Iimp (10/350 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	-	6.5	6.5
반응시간 [ns]	< 5 ns			
사용주위온도 [°C]	-40 ~ +70°C			
사용주파수 [Hz]	50/60 Hz			
부착방식	Screw 부착			
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색, 비정상/사고 후 : 적색			
보호등급	IP20			
보호모드	L-PE(G)			
접지	TN			
연결방식	CT1			
인증	KS, CE			
SPD외부부리기	SD20-T2/3P	SD40-T2/3P	SD13-T1/3P	SD13-T1/3P

\* SPT 제품은  $\Delta$ 결선 접지 시스템에서 사용 불가

# SP 시리즈 (Box type)

## 제품정격

### - 삼상3W+G(SPT) AC 440V



SPD Type	SPT (AC 440V)			
	SPT2-40S	SPT2-80S	SPT1-120S	SPT1-160S
등급	Class II		Class I, Class II	
극수 [Pole]	3W+G			
정격전압, Un AC [V]	440			
최대연속동작전압, Uc AC [V]	385			
전압보호수준, Up [kV]	2.5	3.0	2.0	2.0
공칭방전전류, In (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	20	40	-	-
최대방전전류, I <sub>max</sub> (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	40	80	120	160
임펄스전류, I <sub>imp</sub> (10/350 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	-	6.5	6.5
반응시간 [ns]	< 5 ns			
사용주위온도 [°C]	-40 ~ +70°C			
사용주파수 [Hz]	50/60 Hz			
부착방식	Screw 부착			
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색, 비정상/사고 후 : 적색			
보호등급	IP20			
보호모드	L-PE(G)			
접지	TN			
연결방식	CT1			
인증	KS, CE			
SPD외부분리기	SD20-T2/3P	SD40-T2/3P	SD13-T1/3P	SD13-T1/3P

\* GPT를 통해 지락을 보호하는 설비의 경우 1차 접지선 제거 시 SPD가 소손될 수 있습니다.

## 제품정격

### - 삼상4W+G(SPY) 127S



SPD Type	SPY (AC 127/220V)				
	SPY2-40S	SPY2-80S	SPY1-120S	SPY1-160S	SPY1-200S *
등급	Class II		Class I, Class II		
극수 [Pole]	4W+G				
정격전압, Un AC [V]	127/220				
최대연속동작전압, Uc AC [V]	385				
전압보호수준, Up [kV]	2.5	3.0	2.0	2.0	2.0
공칭방전전류, In (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	20	40	-	-	-
최대방전전류, I <sub>max</sub> (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	40	80	120	160	200
임펄스전류, I <sub>imp</sub> (10/350 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	-	6.5	6.5	12.5
반응시간 [ns]	< 5 ns				
사용주위온도 [°C]	-40 ~ +70°C				
사용주파수 [Hz]	50/60 Hz				
부착방식	Screw 부착				
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색, 비정상/사고 후 : 적색				
보호등급	IP20				
보호모드	L-N, N-PE(G)				
접지	TN				
연결방식	CT2				
인증	KS, CE				
SPD외부분리기	SD20-T2/4P	SD40-T2/4P	SD13-T1/4P	SD13-T1/4P	SD13-T1/4P

\* SPY1-200S 제품은 배선방향이 측면에 위치해 있습니다. (외형치수 참고)

## 제품정격

### - 삼상4W+G(SPY) 220S



SPD Type	SPY (AC 220/380V)				
	SPY2-40S	SPY2-80S	SPY1-120S	SPY1-160S	SPY1-200S *
등급	Class II		Class I, Class II		
극수 [Pole]			4W+G		
정격전압, Un AC [V]			220/380		
최대연속동작전압, Uc AC [V]			385		
전압보호수준, Up [kV]	2.5	3.0	2.0	2.0	2.0
공칭방전전류, In (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	20	40	-	-	-
최대방전전류, Imax (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	40	80	120	160	200
임펄스전류, Iimp (10/350 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	-	6.5	6.5	12.5
반응시간 [ns]	< 5 ns				
사용주위온도 [°C]	-40 ~ +70°C				
사용주파수 [Hz]	50/60 Hz				
부착방식	Screw 부착				
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색, 비정상/사고 후 : 적색				
보호등급	IP20				
보호모드	L-N, N-PE(G)				
접지	TN				
연결방식	CT2				
인증	KS, CE				
SPD외부분리기	SD20-T2/4P	SD40-T2/4P	SD13-T1/4P	SD13-T1/4P	SD13-T1/4P

\* SPY1-200S 제품은 배선방향이 측면에 위치해 있습니다. (외형치수 참고)

## 제품정격

### - limp 12.5kA Class I SPD



SPD Type	SPL1-13/50S	SPT1-13S	SPY1-13/50S
등급	Class I		
극수 [Pole]	2W+G	3W+G	4W+G
정격전압, Un AC [V]	220	380	380/220
최대연속동작전압, Uc AC [V]	320		
전압보호수준, Up [kV]	L-N : 1.2, N-PE : 1.8	L-PE : 1.2	L-N : 1.2, N-PE : 1.8
공칭방전전류, In (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	-	-
최대방전전류, Imax (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	-	-
임펄스전류, Iimp (10/350 $\mu$ s) [kA, per mode]	12.5/50	12.5	12.5/50
반응시간 [ns]	< 5 ns		
사용주위온도 [°C]	-40 ~ +70°C		
사용주파수 [Hz]	50/60 Hz		
부착방식	Screw 부착		
동작상태 표시창	정상동작 : 녹색, 비정상/사고 후 : 적색		
보호등급	IP20		
보호모드	L-N, N-PE(G)	L-PE(G)	L-N, N-PE(G)
접지	TN/TT/IT		
연결방식	CT2	CT1	CT2
인증	KS, CE		
SPD외부분리기	SD13-T1/2P	SD13-T1/3P	SD13-T1/4P

\* GPT를 통해 지락을 보호하는 설비의 경우 1차 접지선 제거 시 SPD가 소손될 수 있습니다.

# SP 시리즈 (Box type)

## 제품정격

- limp 25kA Class I SPD



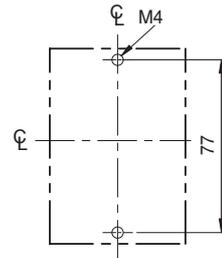
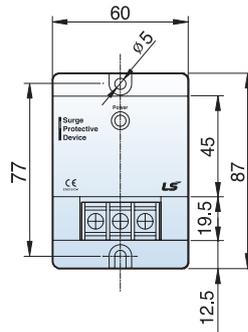
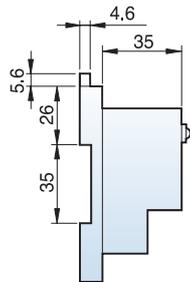
SPD Type	SPL1-25/50S	SPT1-25S	SPY1-25/100S
등급		Class I	
극수 [Pole]	2W+G	3W+G	4W+G
정격전압, Un AC [V]	220	380	380/220
최대연속동작전압, Uc AC [V]		320	
전압보호수준, Up [kV]	L-N : 1.3, N-PE : 2.0	L-PE : 1.3	L-N : 1.3, N-PE : 2.0
공칭방전전류, In (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	-	-
최대방전전류, Imax (8/20 $\mu$ s) [kA, per mode]	-	-	-
임펄스전류, Iimp (10/350 $\mu$ s) [kA, per mode]	25/50	25	25/100
반응시간 [ns]		< 5 ns	
사용주위온도 [°C]		-40 ~ +70°C	
사용주파수 [Hz]		50/60 Hz	
부착방식		Screw 부착	
동작상태 표시창		정상동작 : 녹색, 비정상/사고 후 : 적색	
보호등급		IP20	
보호모드	L-N, N-PE(G)	L-PE(G)	L-N, N-PE(G)
접지		TN/TT/IT	
연결방식	CT2	CT1	CT2
인증		KS, CE	
SPD외부분리기	-	-	-

\* GPT를 통해 지락을 보호하는 설비의 경우 1차 접지선 제거 시 SPD가 소손될 수 있습니다.

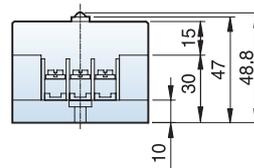
## 외형치수

### SPL3-20S

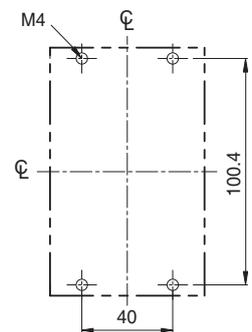
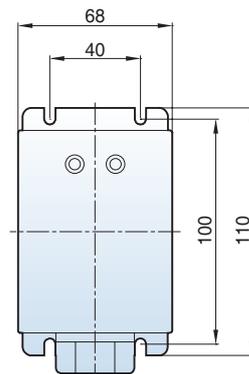
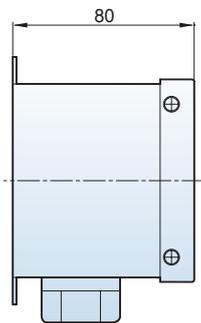
[단위 : mm]



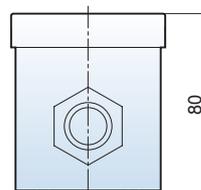
(판넬치수도)



### SPL2-40S



(판넬치수도)

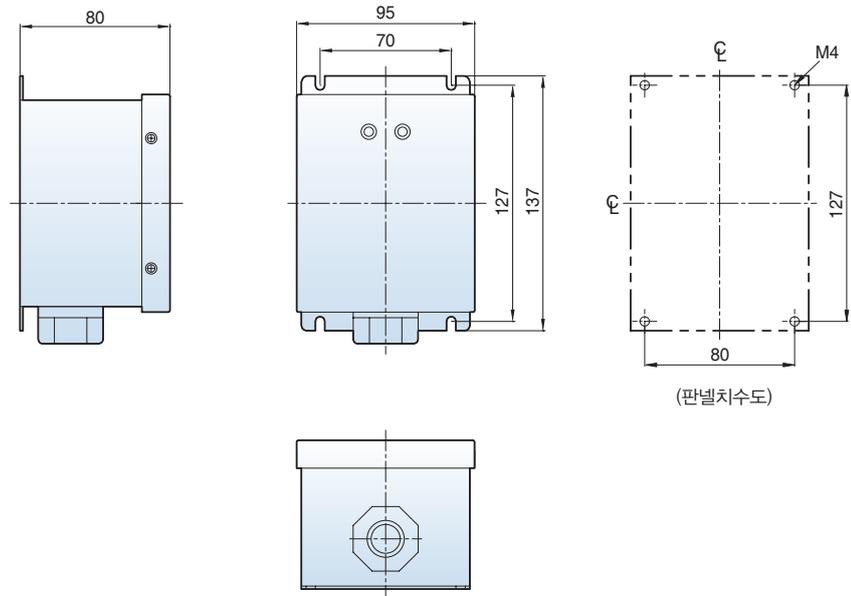


# SP 시리즈 (Box type)

## 외형치수

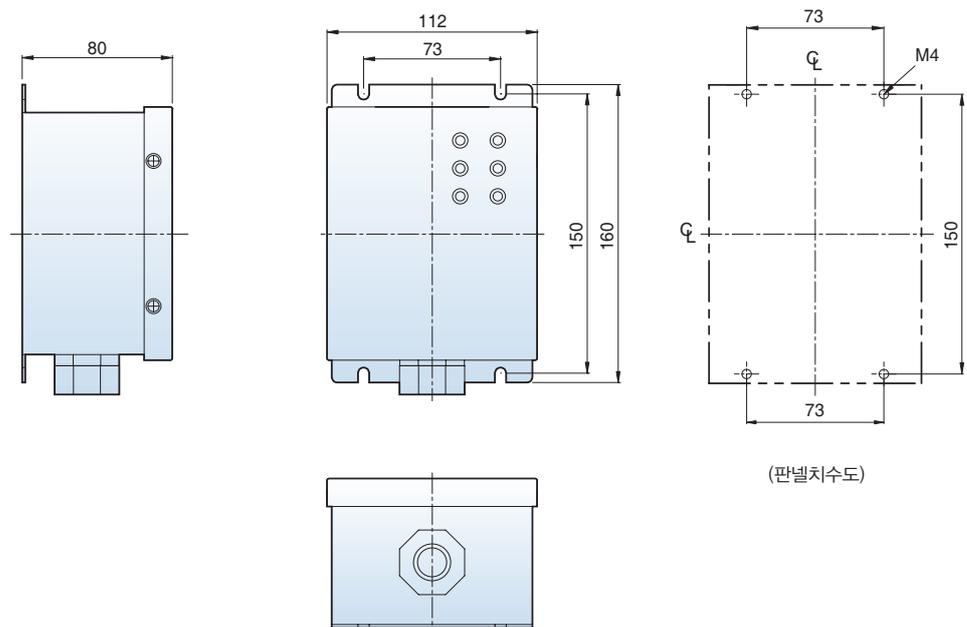
SPL2-80S

[단위 : mm]



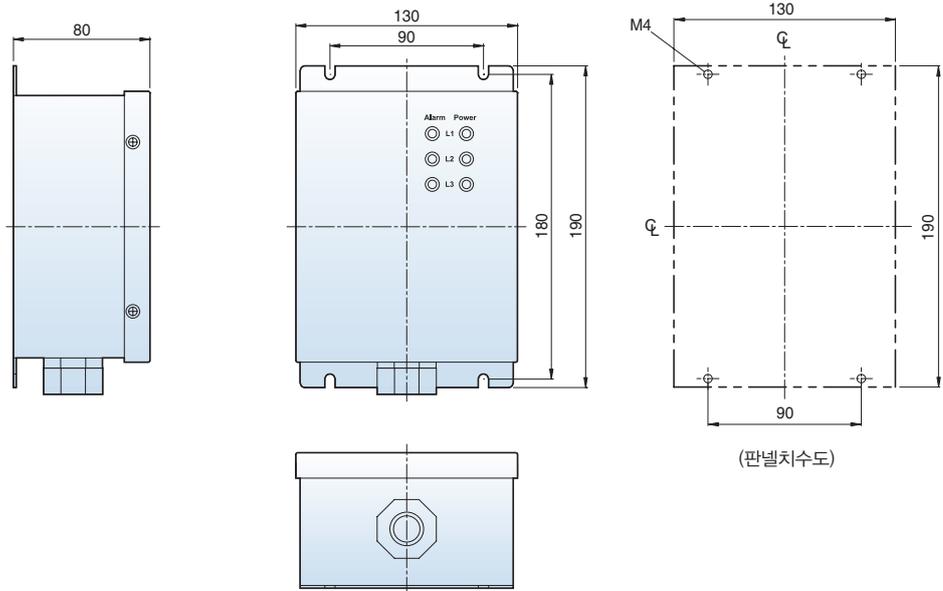
SPT2-40S 220V, 380V, 440V

SPY2-40S 127/220V, 220V

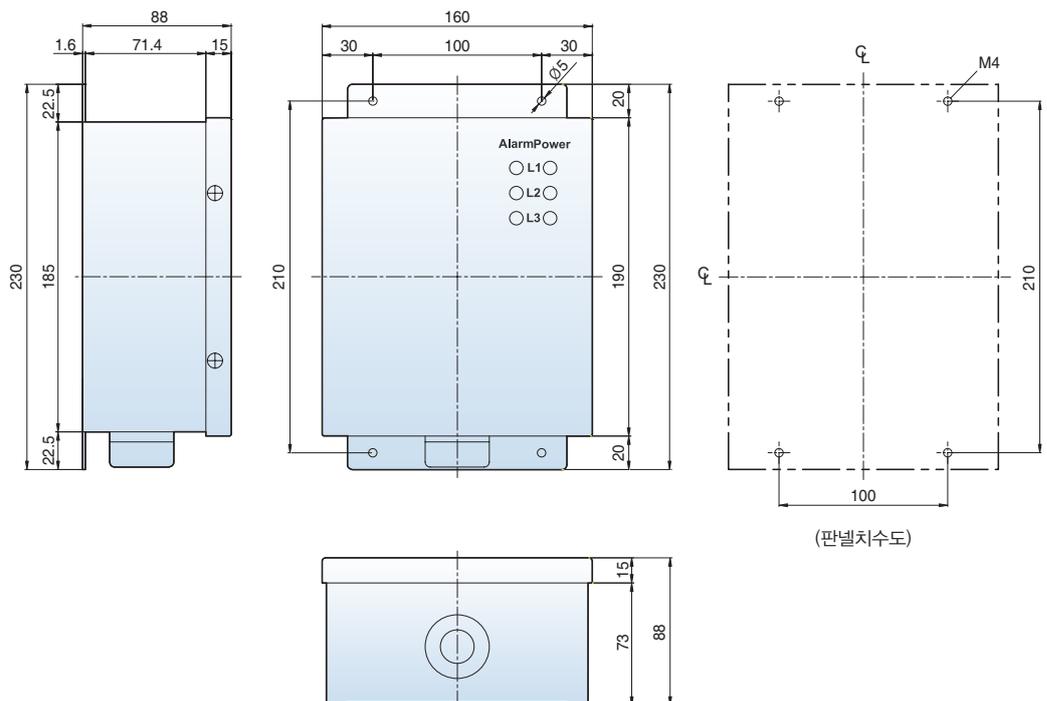


SPT2-80S 220V, 380V, 440V  
 SPY2-80S 127/220V, 220V

[단위 : mm]



SPT1-120S 220V, 380V, 440V, SPY1-120S 127/220V, 220V  
 SPT1-160S 220V, 380V, 440V, SPY1-160S 127/220V, 220V

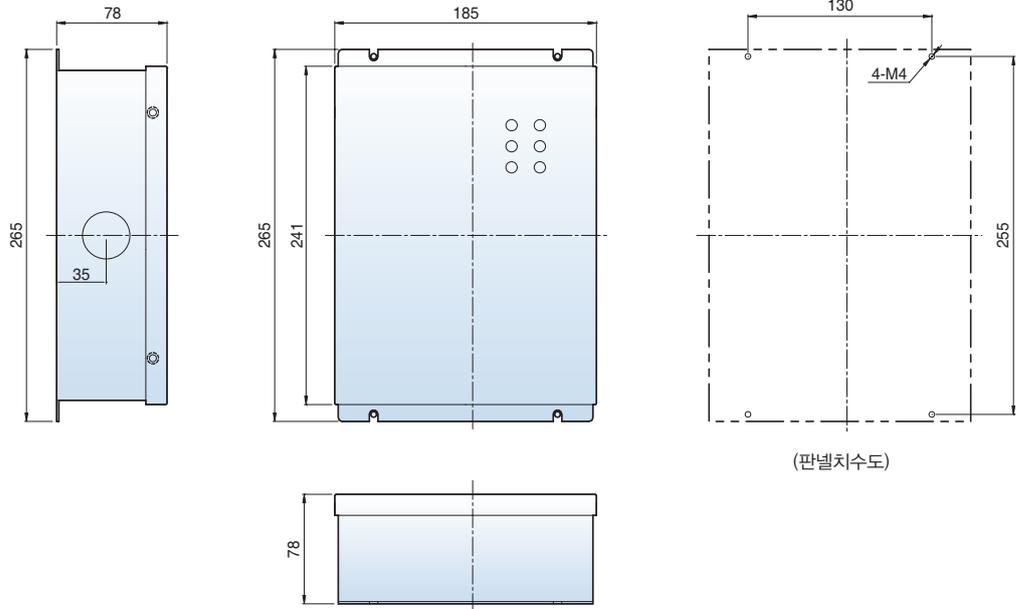


# SP 시리즈 (Box type)

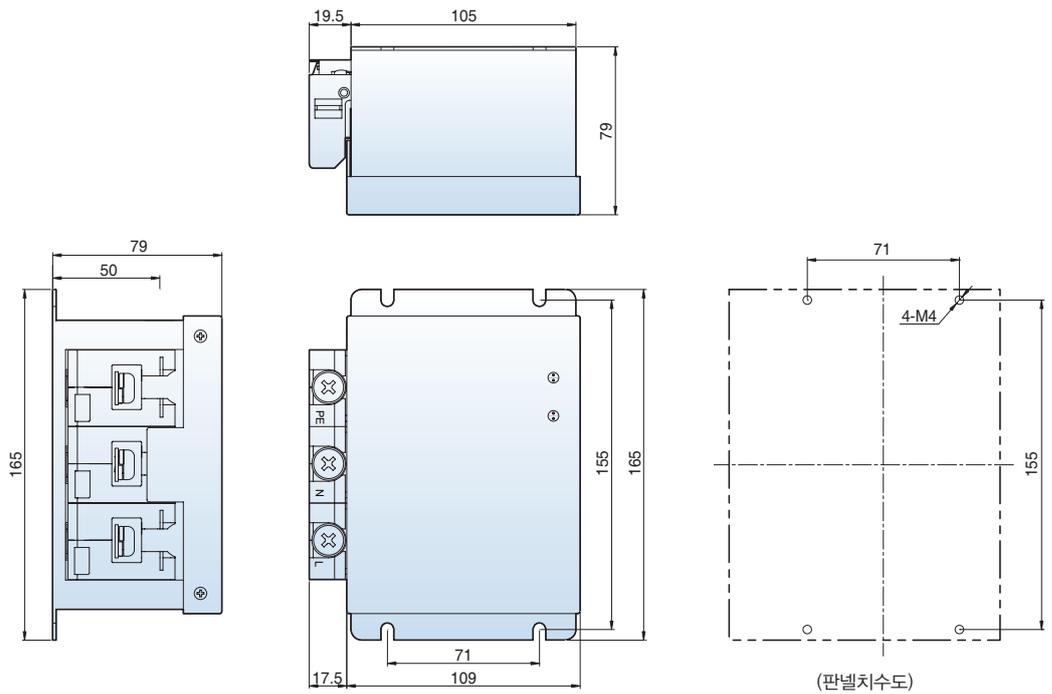
## 외형치수

SPY1-200S 127/220V, 220V

[단위 : mm]

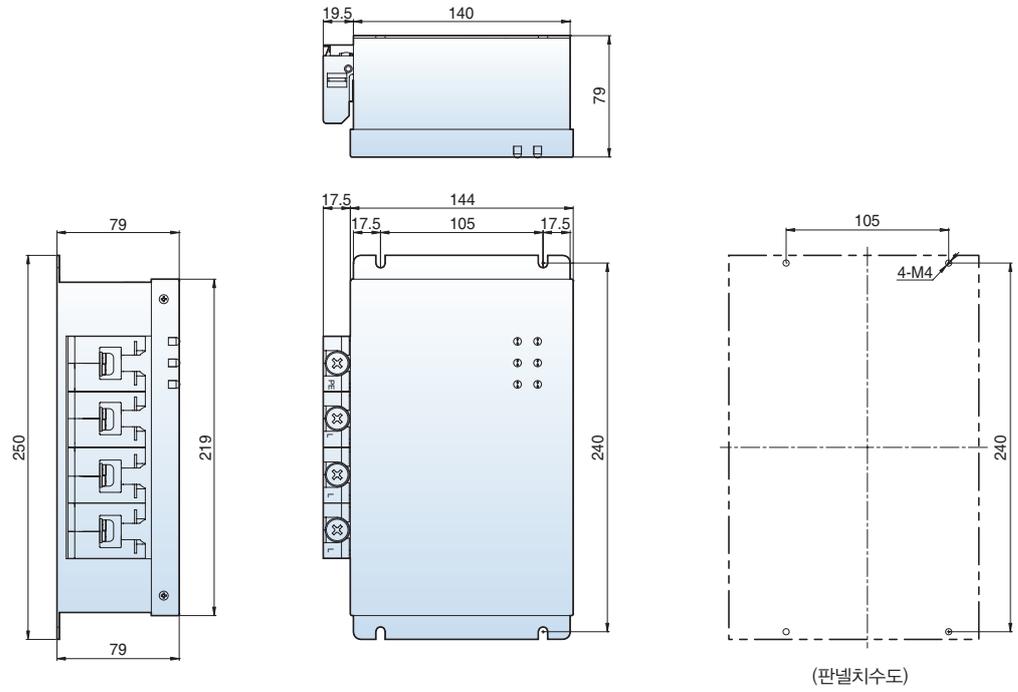


SPL1-13/50S 220V, SPL1-25/100S

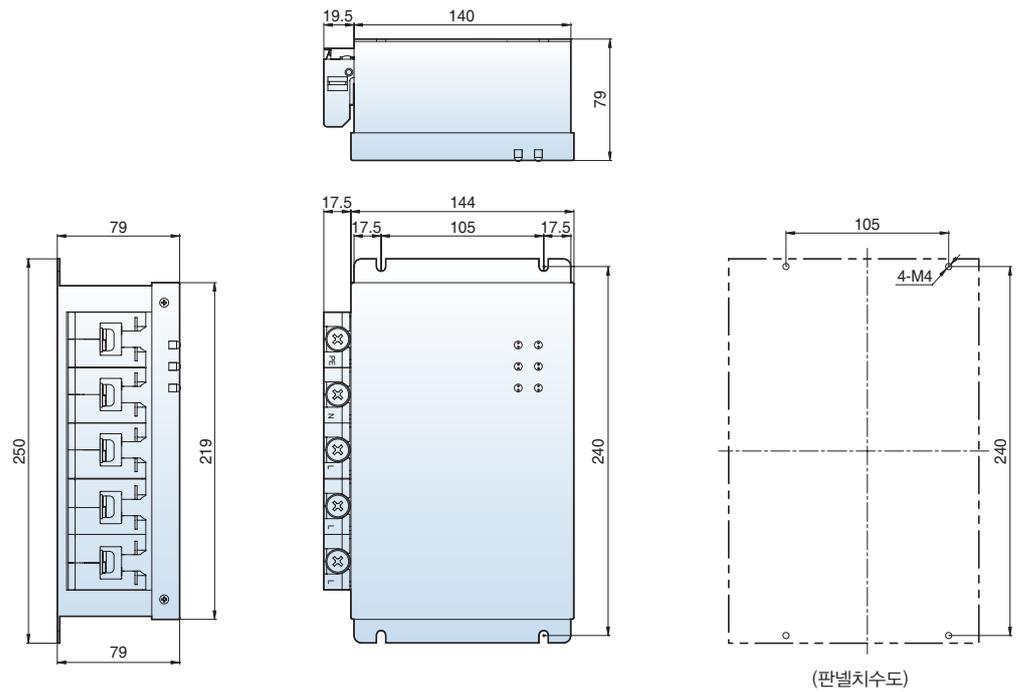


## SPT1-13/50S, SPT1-25/100S

[단위 : mm]

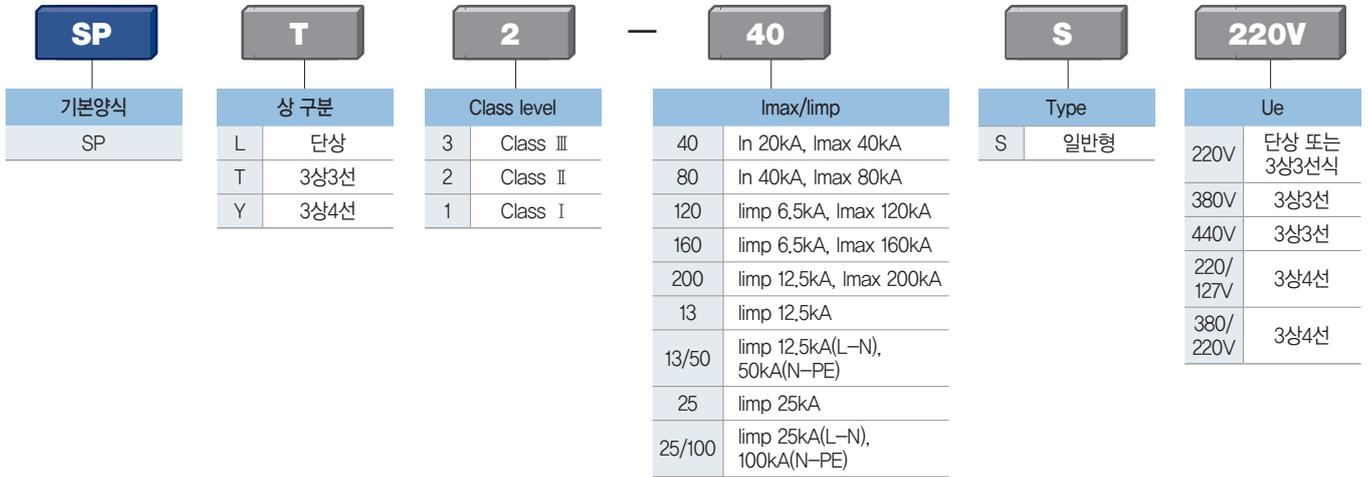


## SPY1-13/50S, SPY1-25/100S



# SP 시리즈 (Box type)

## SP 시리즈 형명체계



# DC SPD



Surge Protective Device

서지 보호기는 직류 전원시스템에 적용하며  
전기계통의 서지과전압에 대해 보호합니다.



## Contents

### BK series (DC / DIN type)

제품설명/제품정격 26

외형치수/설치 결선방식/회로도/형명체계 27

기술자료 32

# BK series (DC / DIN type)

## 제품설명

BK Series DC/DIN Type 서지보호기는 직류 계통 서지전압에 대해 보호합니다. 또한 보호소자(MOV) 교체형으로 편리성과 경제성을 추구한 제품입니다. 하지만 보호모듈만 제공되므로 별도의 구성품은 설치 시 현장 여건에 맞게 조합해야 합니다. 보호기기가 정상 일 때 상태표시창은 초록색이며, 보호기기 동작 후(비정상, 사고 후) 상내표시창은 무색(검정색)을 나타냅니다.



## 제품정격

구분	DC Type				
	BK20S-DC110	BK20S-DC600	BK20S-DC1000	BK20S-DC1500	
극수 [Pole]	2P		3P		
정격전압 Un [V]	DC110	DC600	DC1000	DC1500	
최대연속동작전압 Uc [V]	DC220	DC700	DC1200	DC1500	
전압보호수준 Up [kV]	≤1.0	≤2.5	≤3.9	≤4.5	
공칭방전전류 In [kA]	20	20	20	20	
최대방전전류 I <sub>max</sub> [kA]	40	40	40	40	
임펄스전류 I <sub>imp</sub> [kA]	-	-	-	-	
등급 Test Class	Class II				
반응시간	< 25ns				
상태표시	상태표시 有				
사용온도범위	-40℃~80℃				
연결전선단면적size (mm <sup>2</sup> )	6mm <sup>2</sup> 이상				
액세서리	AL 주)				
규격	EN50539-11 / UL1449				
인증 취득	CE	CE, UL	CE, UL	CE	
SPD 외부 분리기	MCCB	TD100 2P 32A	TD100 3P 32A	TD100 4P 32A	TSD250H 4P 63A
	MCB	BK63H-DC 2P 40A	BK63H-DC 3P 40A	BK63H-DC 4P 40A	-

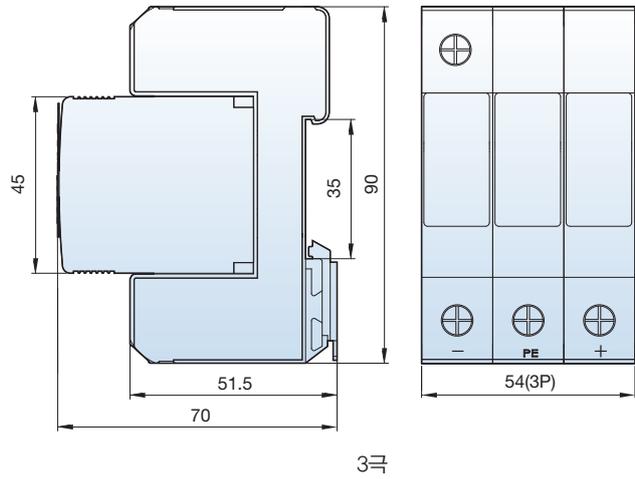
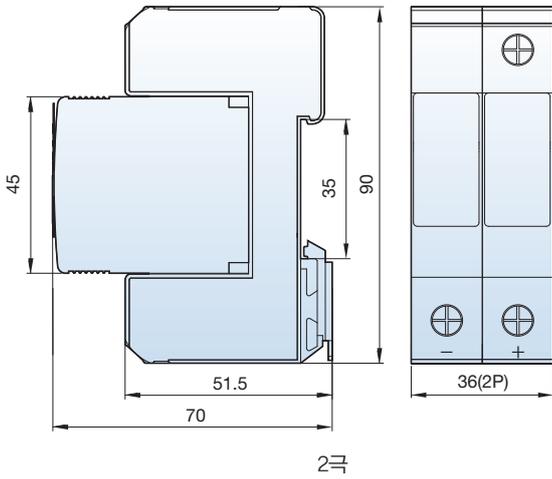
주) 1. AL 접점 액세서리는 단독 판매되지 않으며, 제품 주문 시 액세서리를 선택하셔야 합니다. 주문의 유의하여 주시기 바랍니다.



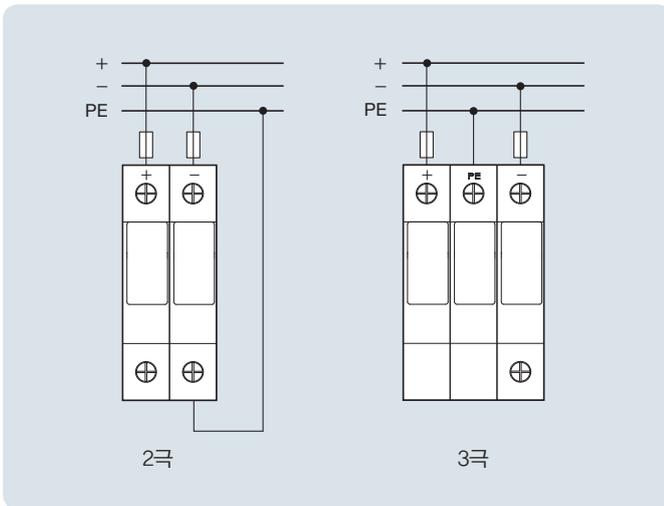
## 외형치수

BK20S-DC

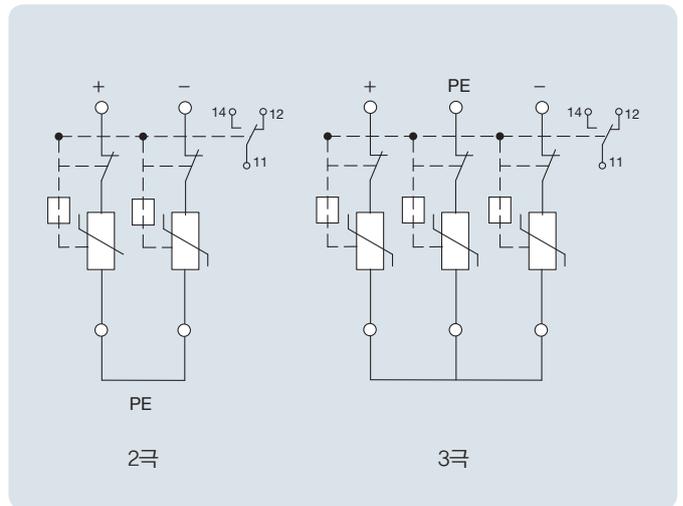
[단위 : mm]



## 설치 결선방식

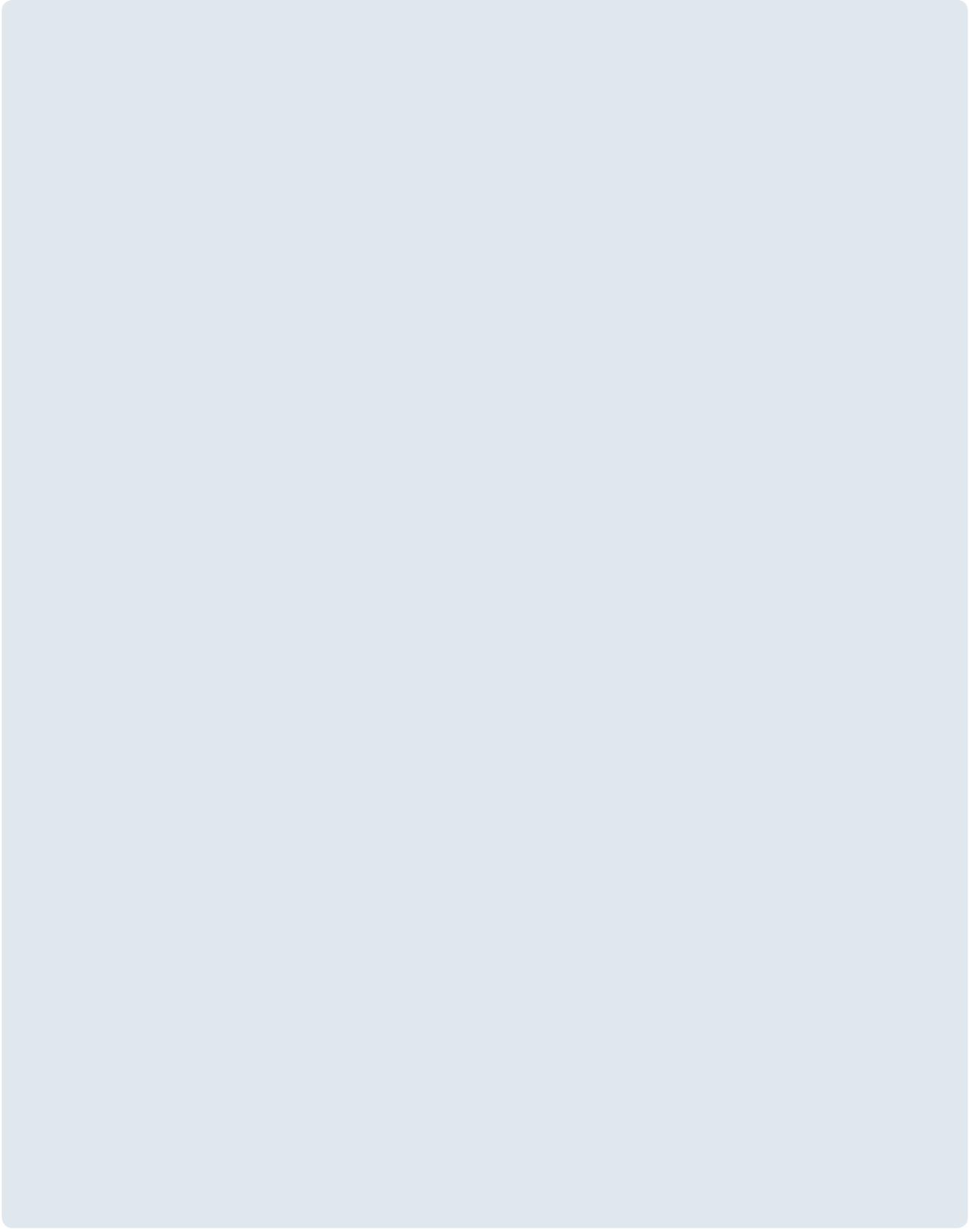


## 회로도



## 형명체계

<b>BK</b>	<b>20</b>	<b>S</b>	—	<b>DC</b>	<b>2P</b>	<b>220V</b>	<b>40kA</b>	<b>AL</b>
기본형식	In (kA)	Type		Class level	Poles	Uc	I <sub>max</sub>	Option
BK	20	S Din-rail		DC110 DC600 DC1000 DC1500	2P 3P	220V 700V 1200V 1800V	40kA	- 없음 AL AL접점

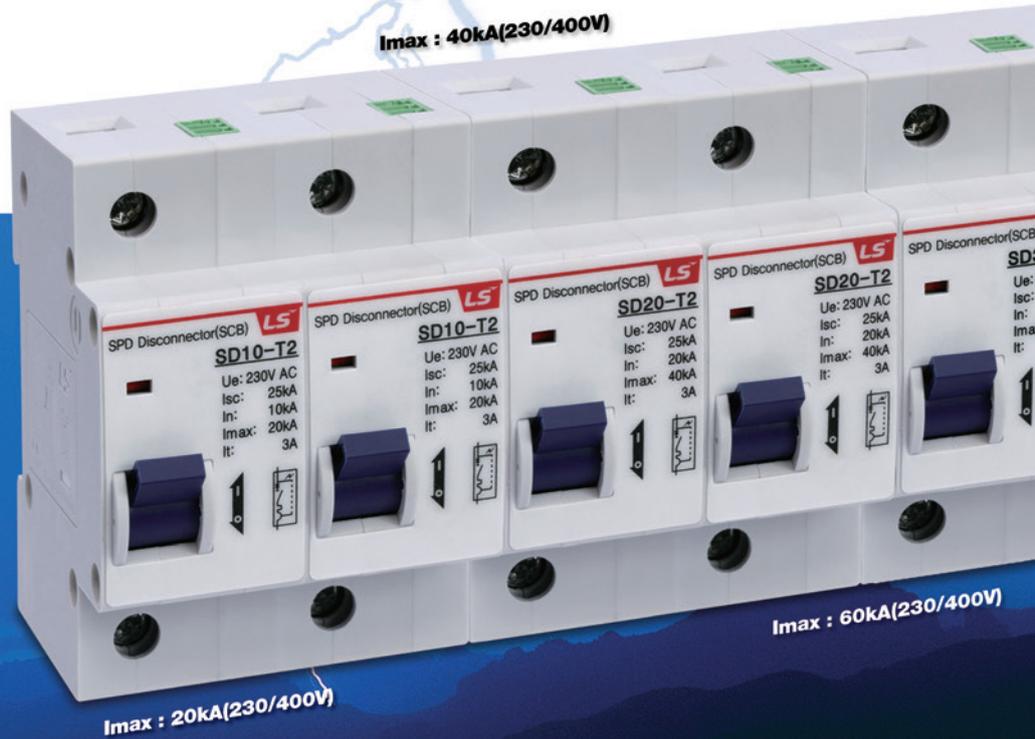


# SPD



Surge Protective Device

SPD 전용 외부분리기는 SPD 고장 및 유지보수작업 시 계통으로부터 SPD를 분리시키는 역할을 합니다.



## Contents

### SPD 전용 외부분리기

제품설명/제품정격

30

외형치수/형명체계

31

### 기술자료

32

# SPD 전용 외부분리기

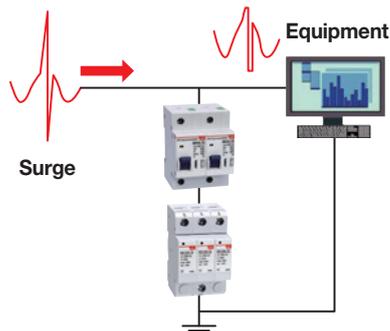
## 제품설명

SPD 전용 외부분리기는 SPD 고장 및 유지보수작업 시 계통으로부터 SPD를 분리시키는 역할을 하는 장치입니다. SPD 열화(바리스터 소손 등)로 인한 누설전류 발생 시 이를 감지하여 차단 할 수 있는 Trip 기능을 보유하고 있으며, 높은 서지내성을 보유하고 있어 전용 외부분리기의 Trip 오동작을 방지합니다.



## 제품정격

구분		SD10-T2	SD20-T2	SD30-T2	SD40-T2	SD13-T1
등급	Test Class	Class II, III		Class II		Class I
극수		1,2,3,4 Pole				
공칭방전내전류	In [kA]	10kA	20kA	30kA	40kA	-
최대방전내전류	I <sub>max</sub> [kA]	20kA	40kA	60kA	80kA	-
임펄스방전내전류	I <sub>imp</sub> [kA]	-	-	-	-	12.5kA
단락전류	I <sub>sc</sub> [kA]	25kA				
정격전압	U <sub>e</sub> [V]	230 / 400V				
정격절연전압	U <sub>i</sub> [V]	500V				
전압보호수준	U <sub>p</sub> [kV]	0.25kV	0.4kV	0.5kV	0.7kV	0.3kV
주파수		50 / 60Hz				
최소지연동작전류	I <sub>t</sub>	3A (<10s)				
최소순시동작전류	I <sub>i</sub>	5A(>0.1s), 10A(<0.1s)				
보호등급		IP20				
최대접속전선 사용 범위		25mm <sup>2</sup>				
AL접점전선 사용 범위		1.5mm <sup>2</sup>				
사용 온도		-25°C~60°C				
사용 습도		20%~90%				
Din-Rail		EN60715 (35mm)				

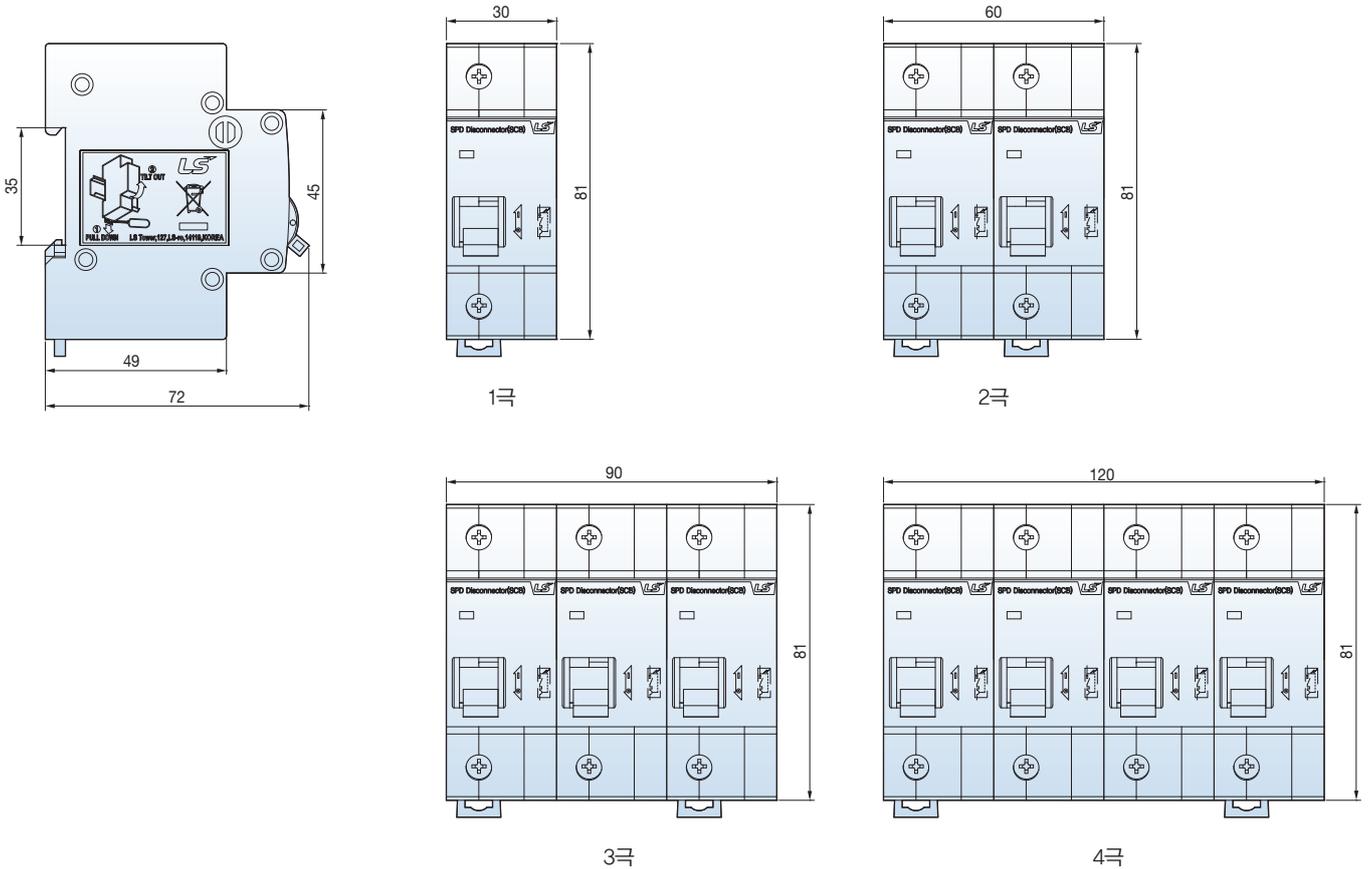


- 편리한 SPD 교체
- 높은 서지 내성 보유
- 누설전류 감지
- 단락 사고 시 오동작 방지
- Din rail을 이용한 간편설치
- \* SD20-T2, SD-40T2 제품은 AL기능 보유

## 외형치수

SD10, 20, 30, 40-T2

[단위 : mm]



## 형명체계

<b>SD</b>	<b>20</b>	—	<b>T2</b>	<b>2P</b>	<b>40kA</b>	<b>AL</b>
<b>기본형식</b>	<b>In/limp (kA)</b>		<b>Class level</b>	<b>Poles</b>	<b>I<sub>max</sub></b>	<b>Option</b>
SPD Disconnecter	10 20 30 40 13 *		T1   Class I T2   Class II	1P 2P 3P 4P	20kA 40kA 60kA 80kA —	없음 AL*   알람접점

\* AL : 알람접점 제품은 SD20-T2, SD40-T2 제품만 주문 가능합니다. 주문 시 유의하여 주시기 바랍니다.

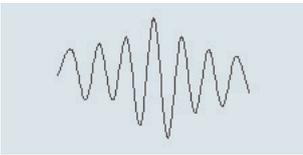
\* 13 : Class I limp 12.5kA 제품입니다.

## 서지(Surge)의 개념



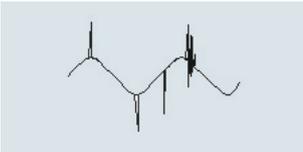
IEC의 정의에 의하면, 서지(Surge)란 Line 또는 회로를 따라서 전달되며, 급속히 증가하고 서서히 감소하는 특성을 지닌 전기적 전류, 전압, 또는 전력의 과도파형이다. (IEC IECV 161-02-01)  
비가 내리고 번개가 치는 날이면 정전이 되거나 인터넷과 전화가 불통되는 사고가 종종 발생한다. 또한 전등이나 전기기계 스위치를 켤 때 오디오 음이 찌그러들거나 TV 화면이 떨리는데 이는 서지(Surge) 때문이다.

## Power Problem의 주요 유형



### Surges, Swells, Short-term Over Voltages

- 낙뢰시, 계통 전력선의 On/Off시, 부하의 On/Off 및 운전시 등에 의하여 발생
- 정격전압의 150%가 초과되는 전압을 Surge라고 한다.
- 전자부품(장비)의 파손 또는 열화



### Transients

- Transient는 Surge와 유사하나 순간적으로 1~2 Sine 파형에서만 발생된다.
- 대용량 데이터 처리 불가 및 장비 파손
- Positive impulse Transient를 Spike라 하기도 한다.

## 서지(Surge)의 발생 원인

### 1. 자연현상에 의한 Surge



#### 직격뢰 (Direct Strike)

낙뢰가 구조물, 장비, 전력선 등에 직접 뇌격하는 것으로 약 20kV 이상의 전압과 수 kA~300kA 이상의 과전류가 발생한다.



#### 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 크다.



#### 유도뢰 (Inducement Lightning)

낙뢰지점 인근대지에 매설된 전원선, 통신선, 금속파이프 등 도체를 통하여 유도되는 고전압 고전류의 유입으로 인하여 접지전위의 급상승으로 Surge가 발생한다.



#### 방전 (Bound Change)

지상과 구름, 구름 내, 구름과 구름 사이의 방전으로 유도된 전하가 전력선, 금속체 또는 지표로 흘러 장비를 손상시킨다.

## 서지(Surge)의 발생 원인

### 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 있다.

그리고 중장비 시동때도 최고 3,000V의 전압 임펄스가 발생된다. 이 외에 주위에서 아크용접기, 컴프레서, 진공청소기, 사무기기 등을 사용할 때도 400~1,000V의 임펄스와 노이즈가 발생한다.

### 서지(Surge)에 의한 피해

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

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

Power Disturbance	월 평균 발생 횟수	백분율 (%)
Oscillatory transients	62,2	48,8
Voltage spike	50,7	39,5
Under voltage	14,4	11,2
Over voltage	00,0	0,00
Blackout	0,06	0,05
Total	127,9	100

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

## 서지(Surge) 테스트 파형(IEC 규격)

### Surge 전압파형

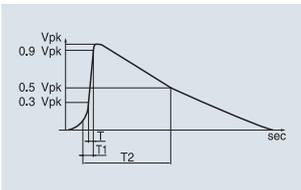
#### 1.2/50 $\mu$ s Surge Voltage Wave form

전압파형의 경우 유도된 Impulse가 상승하기 시작부터 그 당시 유도된 최고치의 10~90%까지 올라가는데 1.2 $\mu$ s(IEC 60-1)\* 시간이 걸리고, 하강할 때 50%(IEC 469-1)\* 까지 도달되는 시간 50 $\mu$ s가 소요된다.

전압파형은 전류파형에 비해 상승 시간은 짧은 편이나 지속되는 시간은 전류에 비해 두 배 이상 지속된다.

\* IEC 60-1 : High Voltage Test Techniques part1 : general definition and test requirements

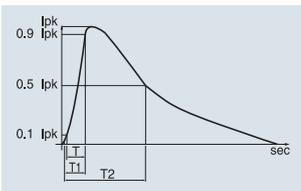
\* IEC 469-1 : Pulse Techniques and Apparatus part 1 : pulse terms and definitions



### Surge 전류파형

#### 8/20 $\mu$ s Surge Current Wave form

전류파형은 상승곡선 10% 에서 최대 전류치(1pk)의 90% 까지 소요시간은 8 $\mu$ s, 하강 곡선의 50%까지 떨어지기 까지는 20 $\mu$ s가 소요된다.

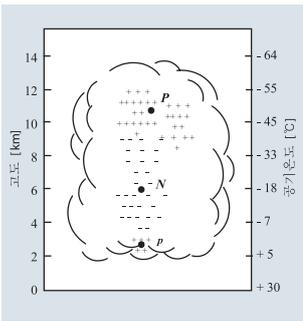


## 낙뢰의 개요



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

## 낙뢰의 형성 원리

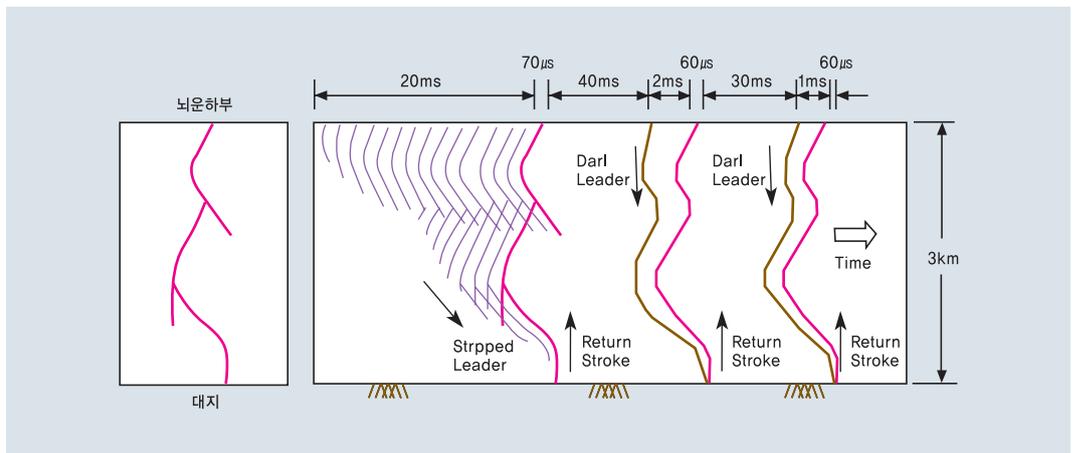


뇌운은 수직으로 긴 구름으로 여름철에는 높이가 12,000[m] 이상이나 됩니다. 뇌운 안에서 이루어 지는 전하의 분리와 축적 메커니즘에 대한 설명으로 대표적인 것은 다음과 같습니다. 뇌운 안에는 강한 상승기류가 있으며, 이 안에서 큰 싸라기눈과 작은 얼음입자가 충돌합니다. 이때 큰 싸라기에는 플러스(+) 전하가 대전해 상승기류 작용에 의해 위쪽으로 운반됩니다.

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

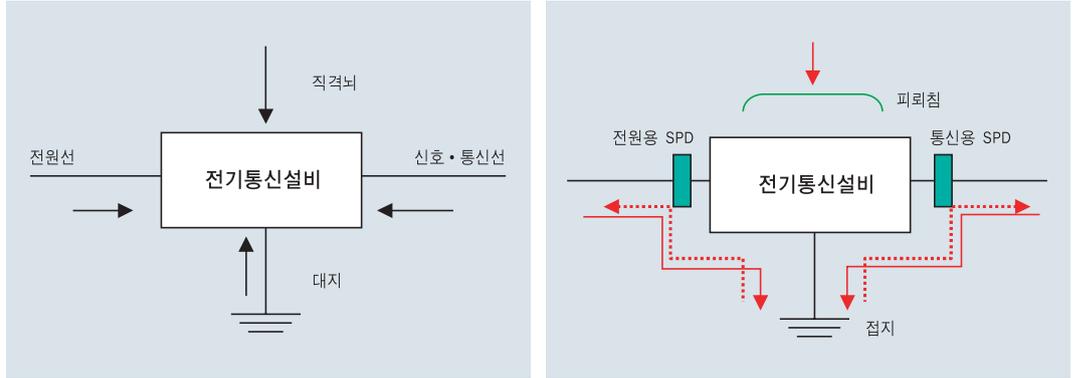
## 낙뢰의 진행 매커니즘

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 대기 가까이에 접근하였을 때 대기로부터 상향의 스트리머 방전이 발생하게 되어 하향 리더와 만나는 순간 대기로부터 다량의 전하가 계단상 리더의 도전통로의 전하를 중화시키도록 귀환뇌격(return stroke)이 뇌운을 향하여 진행하게 됩니다.



## 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, 화재발생의 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.

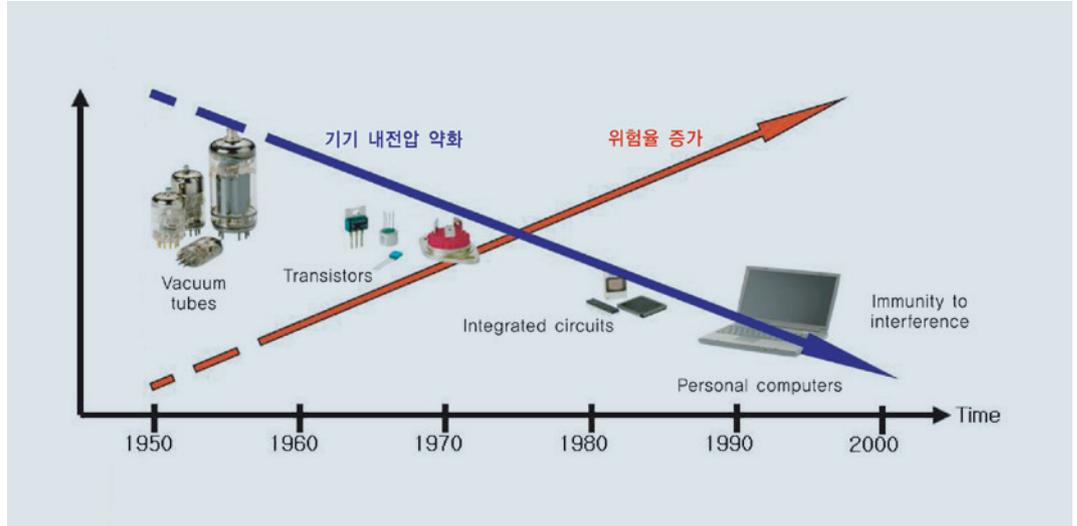
### 간접뢰 (Indirect Lightning)

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.

## 서지(Surge)로 인한 피해양상



### 내전압의 약화

소형, 경량화, 다기능화 반도체소자(C)의 적용 : 100 V 이하의 다양한 정보통신기기의 증가로 인하여 서지로 인한 피해기기들은 점점 늘어나고 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 전력변환기기 급증
- 유도부하의 증가
- DC 부하의 충전 및 방전 현상

### 낙뢰발생의 증가

최근 기상이변으로 뇌우일수 증가추세에 있으며 (20년 평균 IKL=11일, 최근4년간 31일) 우리나라가 아열대 기후화됨에 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.



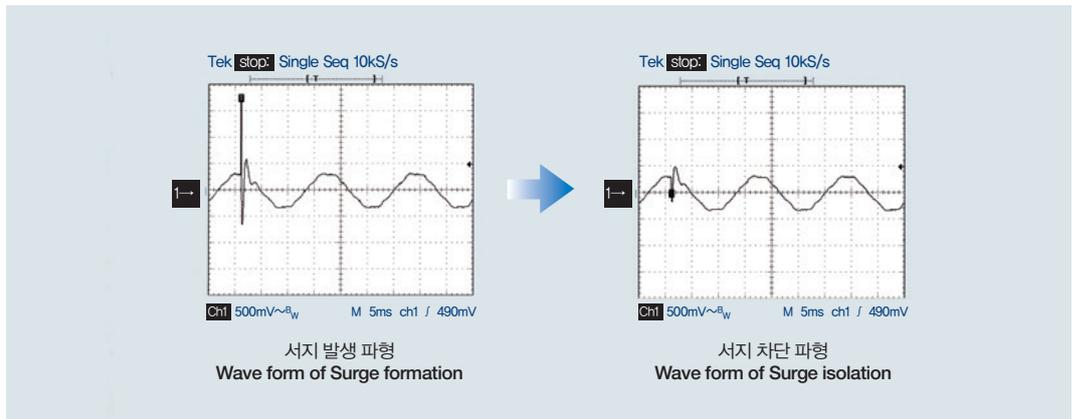
서지로 인한 전자기기의 소손

## SPD(Surge Protective Device, 서지보호기)란?

SPD란 말 그대로 Surge로 부터 각종 장비들을 보호하는 장치입니다.

SPD는 과도전압과 노이즈를 감쇄시키는 장치로써 SPD 또는 TVSS (Transient Voltage Surge Suppressor)라고 불리는데, 업계의 전문가들은 SPD라고 부르고 있습니다. 용어 SPD와 TVSS는 상호 호환되어 사용됩니다.

SPD는 전력선이나 전화선, 데이터 네트워크, CCTV회로, 케이블 TV회로 및 전자장비에 연결된 전력선과 제어선에 나타나는 매우 짧은 순간의 위험한 과도전압을 감쇄시키도록 설계된 장비입니다.



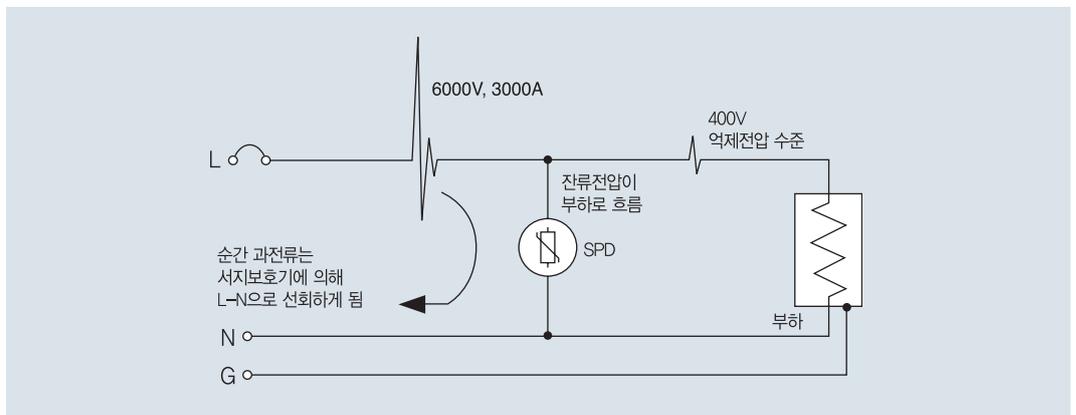
예) SPD의 일반적 서지 차단

## 서지보호기의 동작원리

SPD(서지보호기)를 설치하는 목적은 어떠한 이유로 해서 계통에 서지 전류가 들어올 때, 그 전류가 부하를 통해 흐르지 않고 서지보호기 자신을 통해 흐르도록 하여 부하에서 발생하는 전압강하가 과다하게 상승하는 것을 막아서 부하를 보호하려는 것이다. 이는 계통에 서지가 들어올 경우에, 임피던스가 낮은 통로(즉 SPD)를 통해 서지전류를 흘려줌으로써 달성할 수 있다.

MOV는 정상상태에서 매우 큰 임피던스를 가지는 부품이다. 여기에 전압 서지가 걸리면 MOV의 임피던스가 급격히 낮아지면서 서지를 부하가 아닌 다른 통로로 흘려보내는 저임피던스 통로가 된다.

서지보호기에는 막대한 전류가 흘러도 전압이 크게 상승하지 않는다.



SPD의 서지역제 개념도

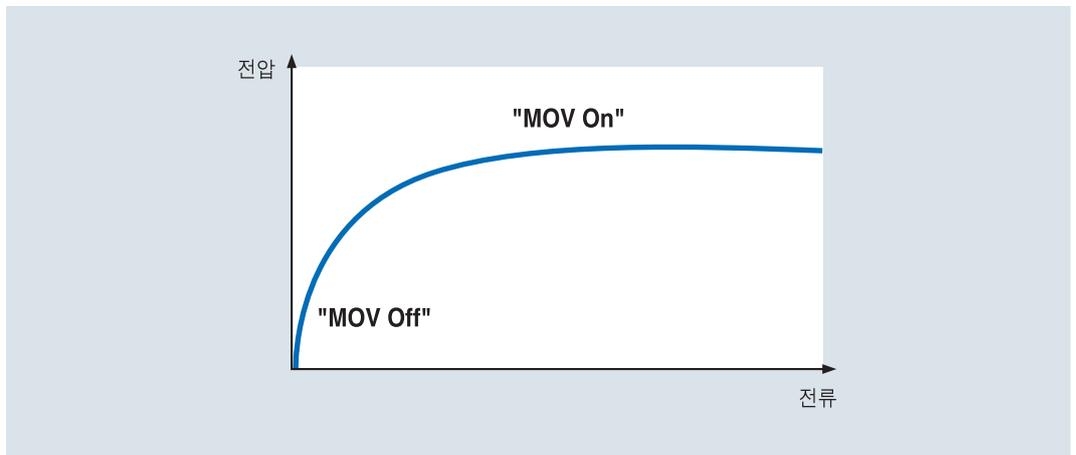
## 서지보호기의 동작원리

MOV는 서지 전압을 감쇄시키는 기술 가운데 가장 믿음만한 기술이다. MOV의 클램핑 특성이 믿음만하기 때문에 전원용으로는 95% 이상의 SPD가 MOV를 채택하고 있다.

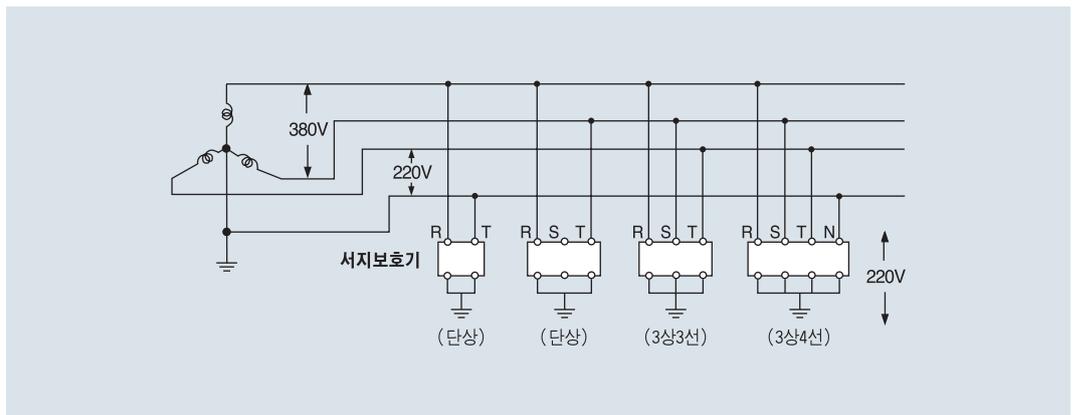
SAD(Silicon Avalanche Diode)는 데이터선이나 통신선용 SPD로 자주 쓰인다.

MOV의 대표적인 특성은 다음과 같다.

- 정상전압에서는 전류를 거의 흘리지 않는다.
- 전압이 올라가면 전류를 많이 흘린다.
  - 전류가 많이 흘러도 전압강하가 높아지지 않는다.



SPD의 전압 · 전류 특성곡선



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

## 전원용 설비보호

### 1차 보호



저압 배전반의 ACB 2차측에 Surge Protector를 설치하여 외부로부터 침투하는 Surge를 억제한다.

### 2차 보호



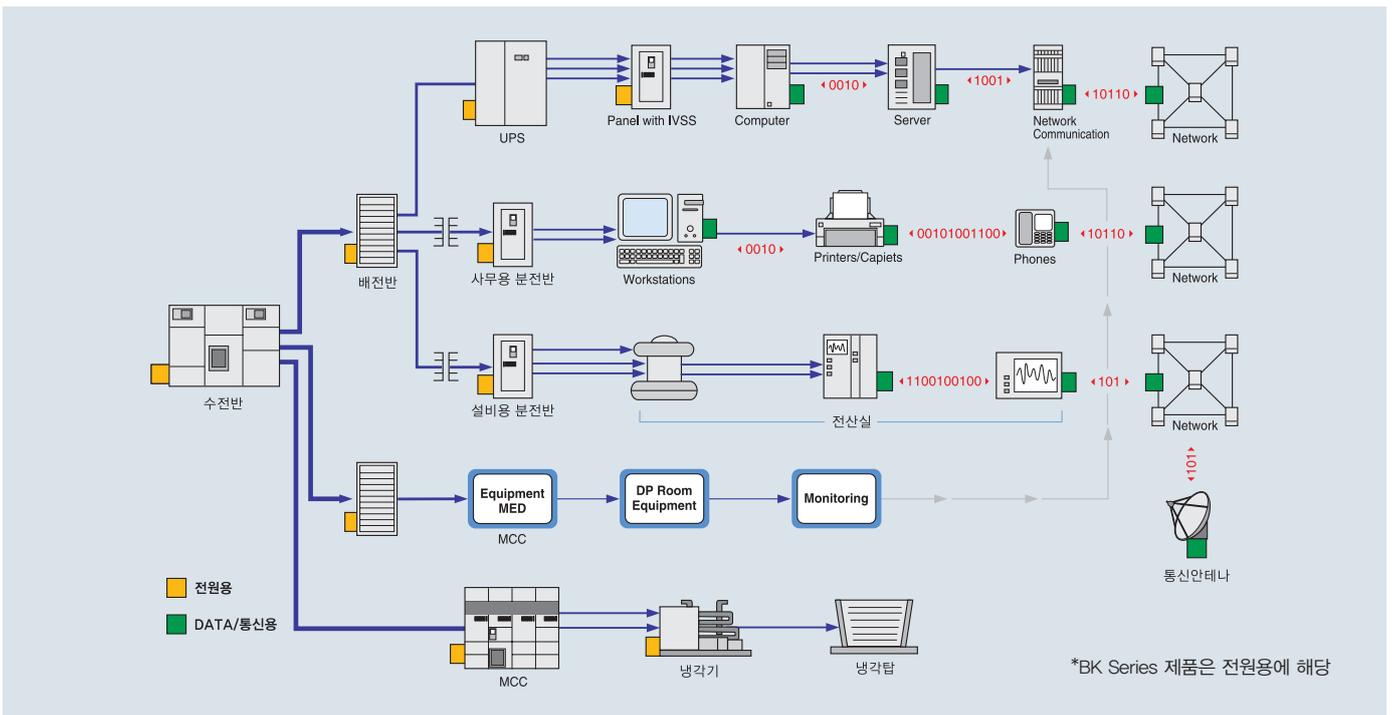
각 건물의 분전반 또는 UPS, AVR 입력단에 Surge Protector를 설치하여 잔여 Surge 및 내부 발생 Surge를 억제한다.

### 3차 보호



정밀 제어 장비의 전원 입력단에 Surge Protector를 설치하여 부하의 손상을 최소화 시키도록 한다.

## 설비 구성에 따른 서지보호기 적용



## 서지보호기의 종류

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

### 전압스위칭형 SPD

1) 방전형 SPD의 특성

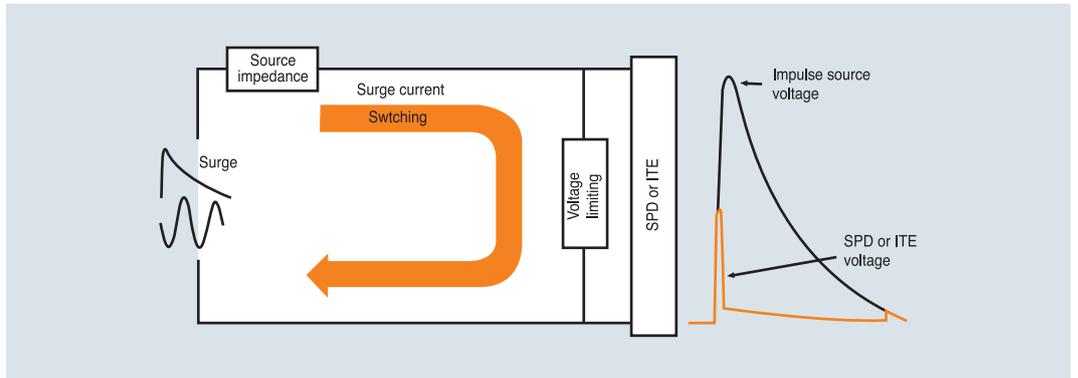
SPD의 방전 개시 전압을 초과하는 서지(Surge)가 유입되면 순간적으로 1 ~ 2 cycle 동안 방전이 이루어지며 방전시 단락 상태가 되어 급격한 전류가 SPD를 통하여 흐르게 되어 순간 전압 강하를 동반하게 됩니다.

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

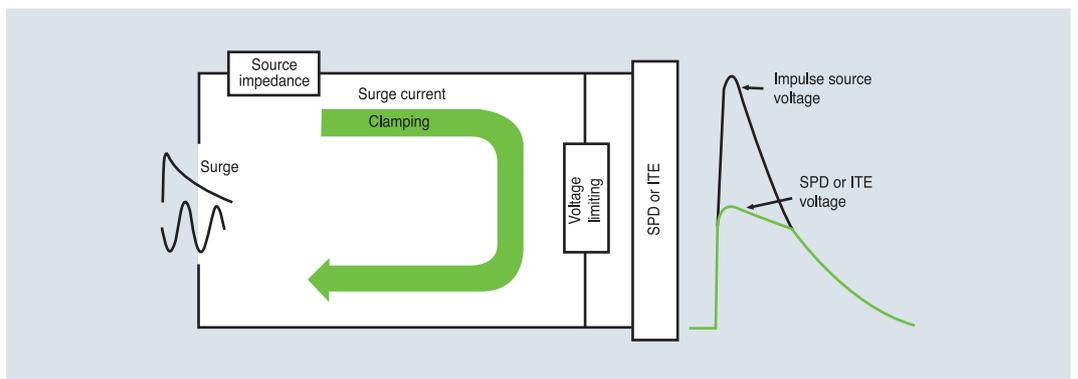
전압 억제형 SPD는 방전형과는 달리 전압을 특정 level까지만 제한하는 방식으로 제한 전압을 clamping voltage 또는 suppression voltage라고 부르며 선로 임피던스와 피뢰기 임피던스의 상관 관계에 의하여 억제 전압이 결정됩니다.

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.



## Din-Rail Type SPD

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

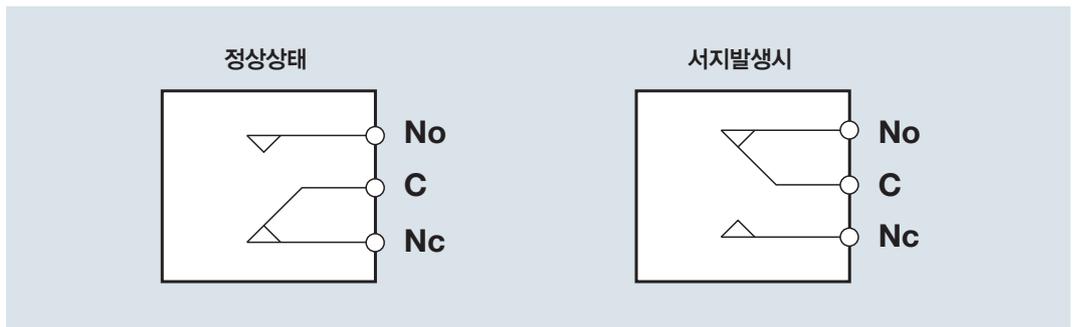
- 개별적인 보호모듈 조합으로 이루어져 있습니다.
- Plug-in Type으로 보호 소자별 교체가 가능합니다.
- 기계식 접점을 제공하여 편리한 유지보수 환경을 제공합니다.
- 보호소자 교체형으로 편리하고, 기본사양(보호모듈)만 제공되므로, 별도의 구성품은 설치 시 현장여건에 맞게 조합해야 합니다.
- MOV의 수명이 다하면 아래와 같이 붉은 레버가 앞으로 나옵니다.



## 액세서리

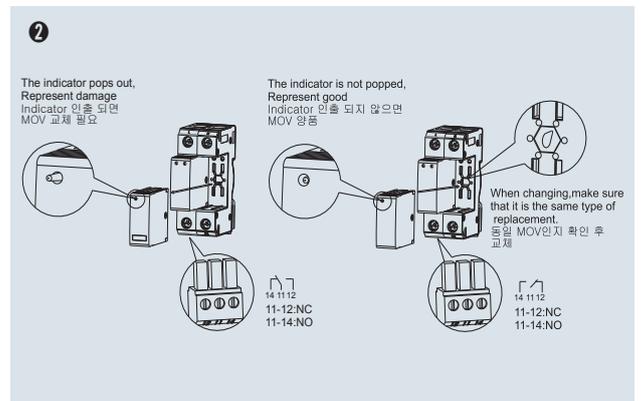
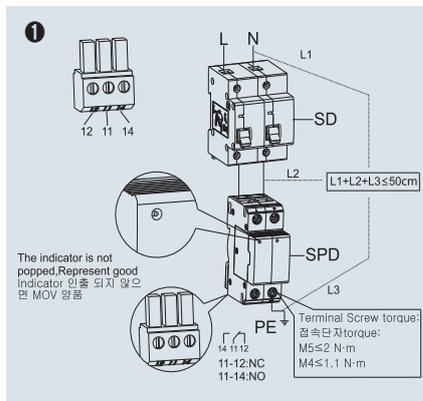
### Alarm

사고 발생 시 알람 액세서리를 통해 사고 신호를 확인 할 수 있습니다. (모듈 단독 판매 불가)



\* 정상상태 (Nc 접점 상태)에서는 정상 작동하다가 서지 발생에 따라 제품 열화발생으로 내부 분리가 동작되면 AL 접점이 No 접점으로 전환됩니다.

### SPD설치 주의사항 및 교체방법



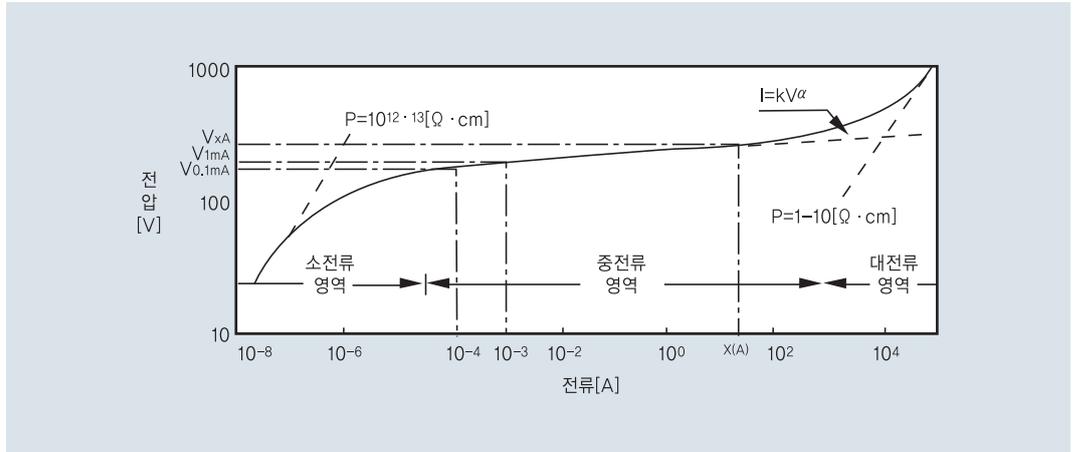
\* SD선정: 카다로그 참고하여 스펙 선정

## 서지보호기의 적용 소자별 특성

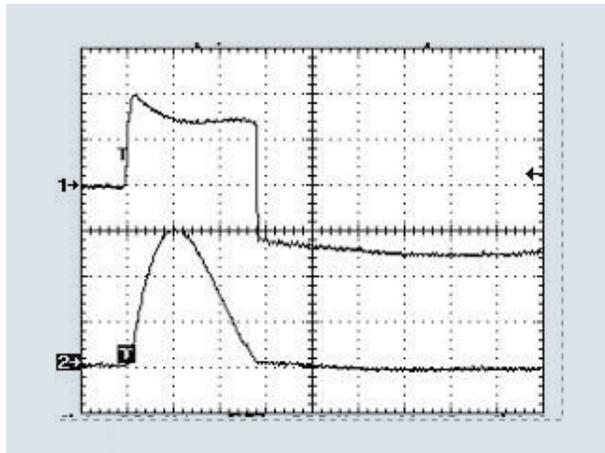


### 산화아연 바리스터 (MOV: Metal Oxide Varistor)

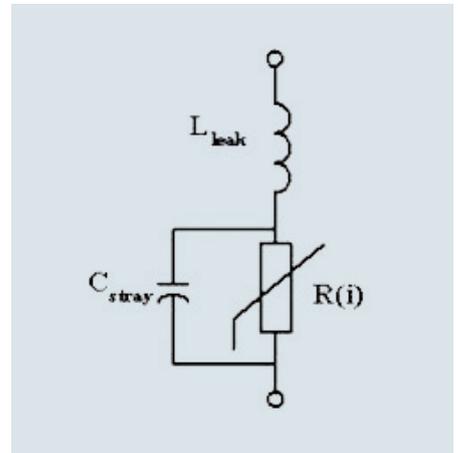
- MOV는 전압에 따라 현저하게 저항값이 변화하는 성질이 있습니다.
- 정상상태에서 설정된 절연파괴전압까지는 절연상태(고임피던스)를 유지하나 최대허용전압을 넘는 서지(surge) 전압이 유입되면 급격히 임피던스가 저하되어 서지(surge)전류가 흐르는 경로를 제공하게 됩니다.



산화아연 바리스터(MOV)의 V-I 특성

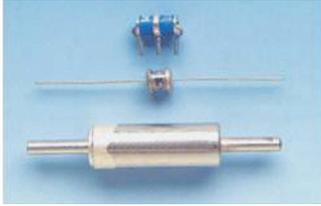


MOV의 동작특성



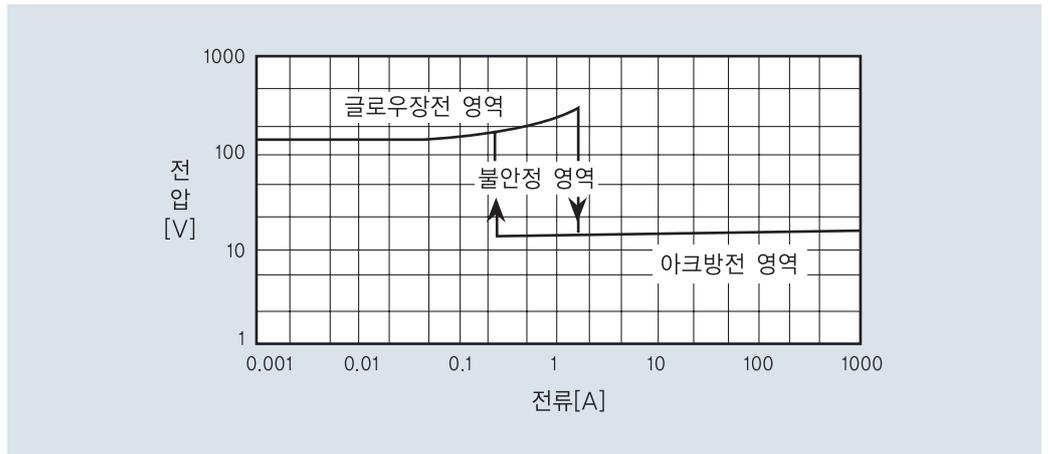
MOV 등가회로

## 서지보호기의 적용 소자별 특성

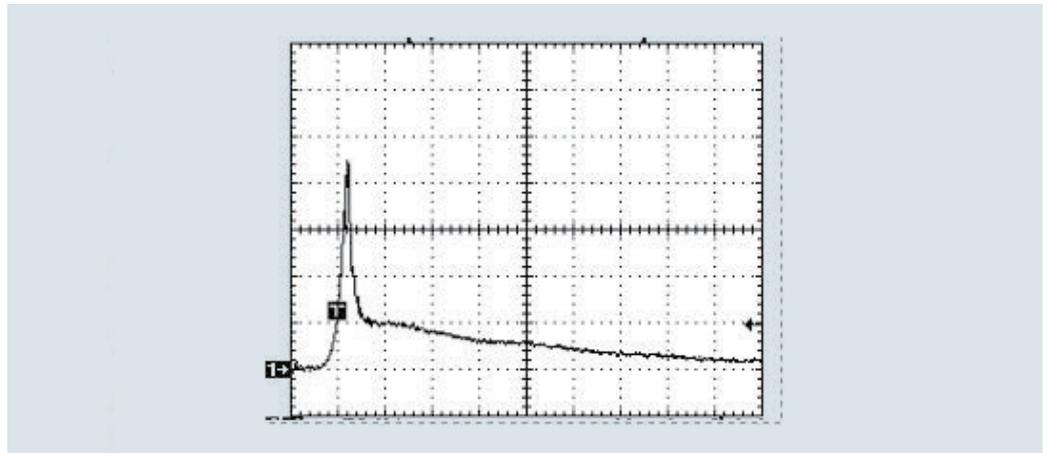


### 가스방전 갭 (Gas gap)

- 1,000V까지 다양하며 방전전류내량 높아서 300,000A 까지 서지전류를 흘릴 수 있는 소자도 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.

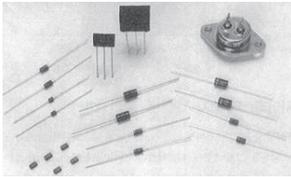


방전관의 V-I특성



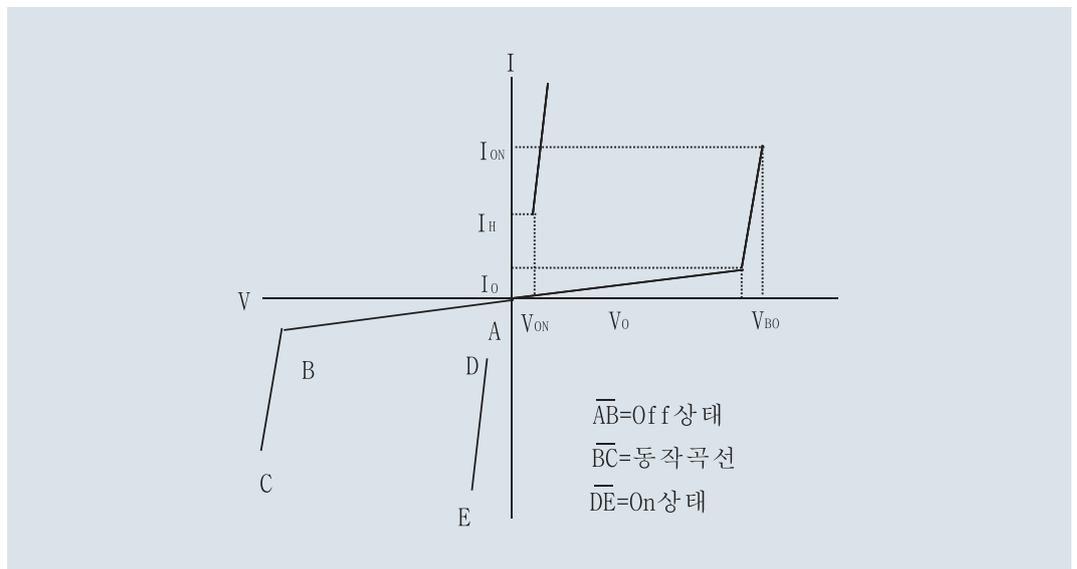
방전관의 동작특성

## 서지보호기의 적용 소자별 특성

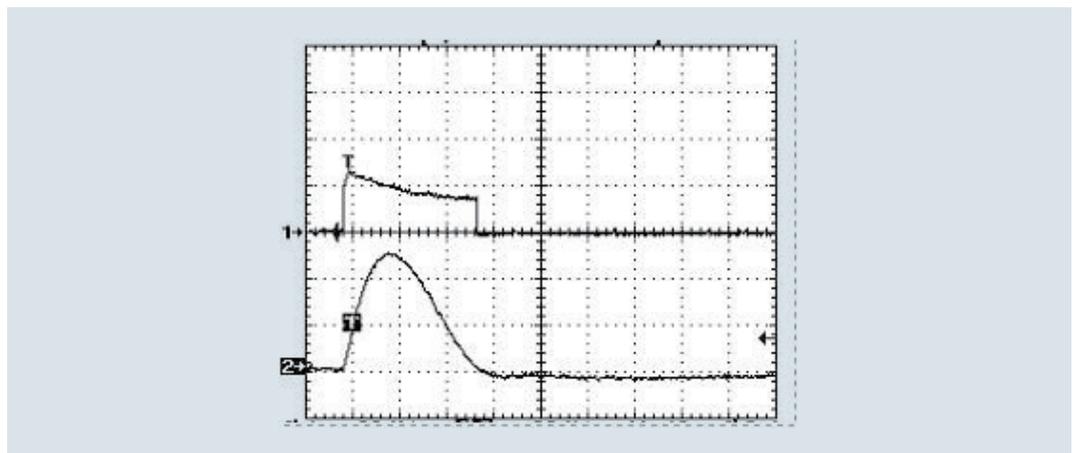


### 실리콘억제소자

- 제너다이오드(Zener diode) ⇒ 터널효과(tunnel effect)
- 다이오드(avalanche diode) ⇒ 전자항복효과
- 응답속도 : 다른 소자(가스방전관, 바리스터)에 비해 약 0.001~0.1 $\mu$ s 빠름
- 특징 : 동작전압이 낮고 수V의 전압을 억제할 수 있습니다.
- 적용 : 제너다이오드의 일종으로 서지에 대한 내량을 증대시킨 TVS(Transient Voltage Suppressor)소자를 주로 사용하는 추세입니다.

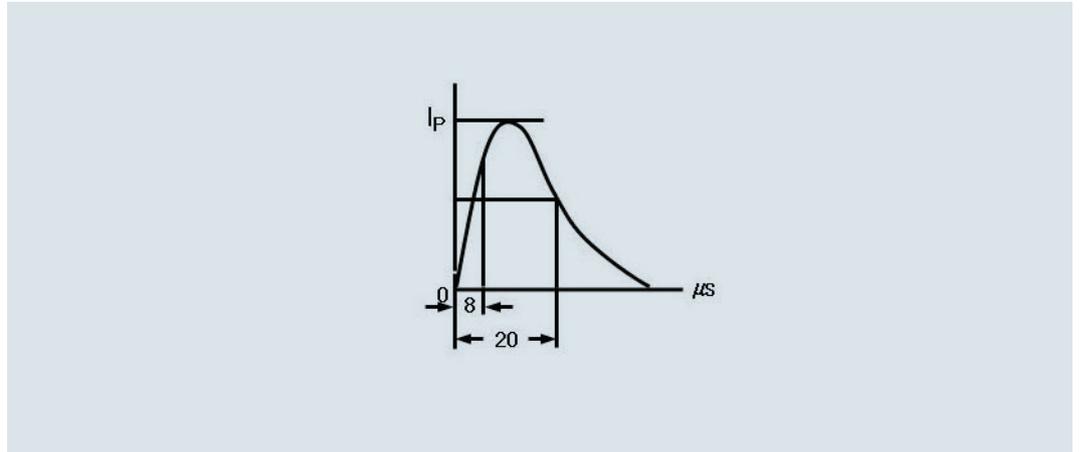


실리콘억제소자의 V-I특성

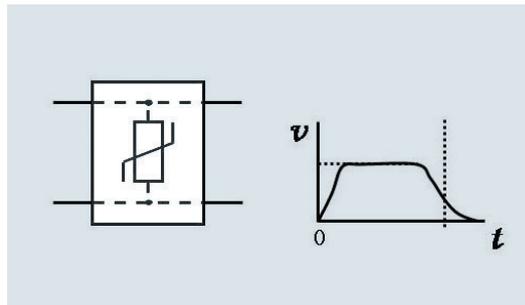


실리콘억제소자의 동작특성

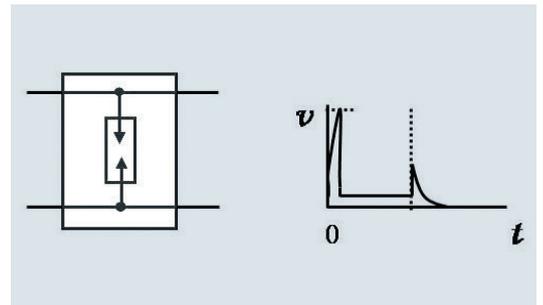
서지 보호기의 적용 소자별 응답 특성



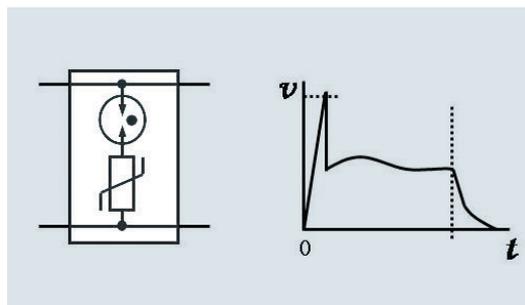
서지전류 파형 파형



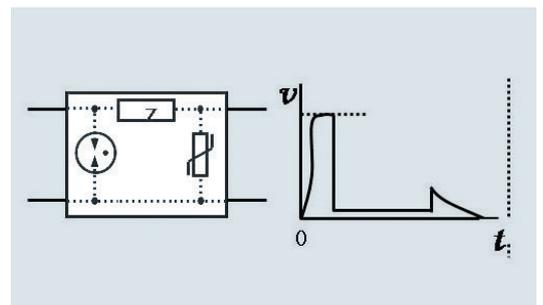
전압제한 형식 SPD의 응답



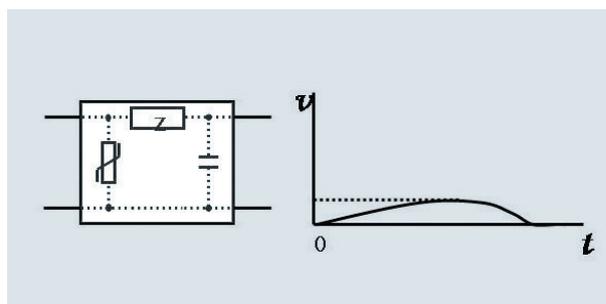
전압스위칭 형식 SPD의 응답



1포트 복합형식 SPD의 응답



2포트 복합형식 SPD의 응답



터기능내장 2포트 전압스위칭 형식 SPD의 응답

## 서지보호기 적용 용어

### 서지보호장치(SPD) (surge protective device)

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

### 정격전압 ( $U_n$ , rated voltage)

SPD를 적용할 계통의 정격 전압  
전력계통용: 110V, 220V, 380V  
통신계통용: 6V, 12V, 24V

### 연속동작전류( $I_c$ ) (continuous operating current)

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

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

SPD가 연속적으로 운전될 수 있는 전압의 최고 치 일반적으로 공칭전압의 120%임.  
SPD가 이 전압을 초과하는 전압에 노출되면, 과열되면서 수초안에 고장난다.

### 전압보호수준( $U_p$ ) (voltage protection level)

SPD의 특성을 나타내는 값이며, 제한전압보다 큰 값을 IEC 규격의 우선값 리스트에서 선택한다.

### 제한전압 (Measured limiting voltage)

SPD에 공칭방전전류( $I_n$ )를 흘릴 때, SPD단자 양단에 나타나는 전압

### 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 최대연속 동작전압( $U_c$ )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.

### 공칭방전 전류( $I_n$ ) (nominal discharge current)

SPD를 통해 8/20 파형 전류를 흘렸을 때, SPD가 15회를 버틸 수 있는 전류 값.

### 최대방전 전류

SPD를 통해 8/20 파형 전류를 흘렸을 때, SPD가 1회에 한 해 버틸 수 있는 전류 값.

### 임펄스 전류(limp) (impulse current)

동작시험의 시험 시퀀스에 따라 시험된 전류 피크값(I peak)과 전하(Q). I 중 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 $\mu$ s의 가상 파두상승시간(front time)과 20 $\mu$ s의 반치(half-value) 도달시간을 갖는 전류 임펄스

### 1,2/50 전압 임펄스 (voltage impulse)

1.2 $\mu$ s의 가상 파두상승시간(피크값의 10%에서 90%까지의 상승시간)과 50 $\mu$ s의 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 외부분리기 (SPD disconnecter)

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

### 반응시간 (response time)

SPD 최대연속동작전압( $U_c$ )보다 높은 서지전압이 인가될 때, 스위칭이 시작될 때까지의 시간

### 보호모드 (protection mode)

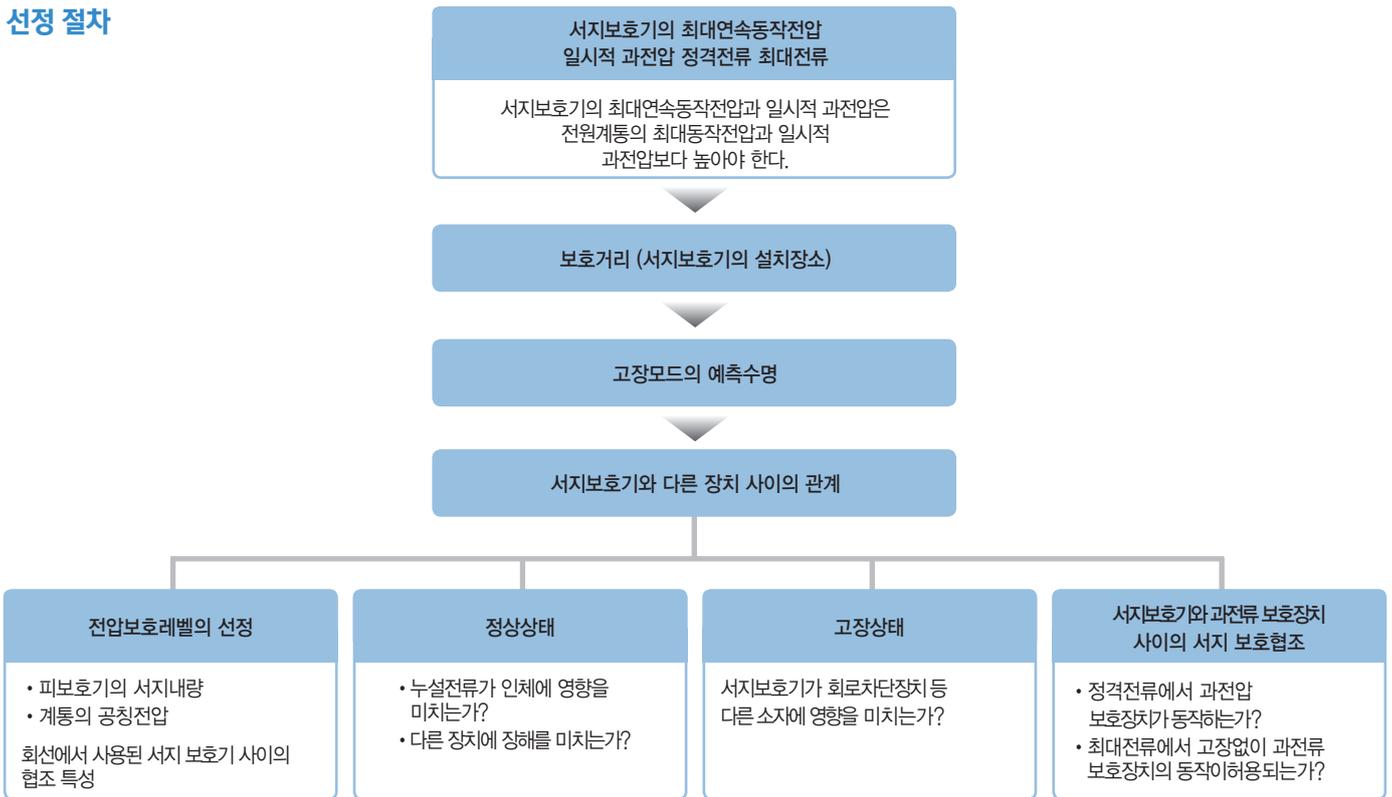
SPD의 서지역제 소자는선과 선(line to line), 선과 접지(line to earth), 선과 중선선(line to neutral), 또는 중선선과 접지(neutral to earth) 사이에 접속되어, 두 점 사이에 걸리는 서지를 억제하게 되는데, 이러한 접속 경로를 보호모드라 한다.

# 서지보호기 기술자료

## 서지보호기의 선정

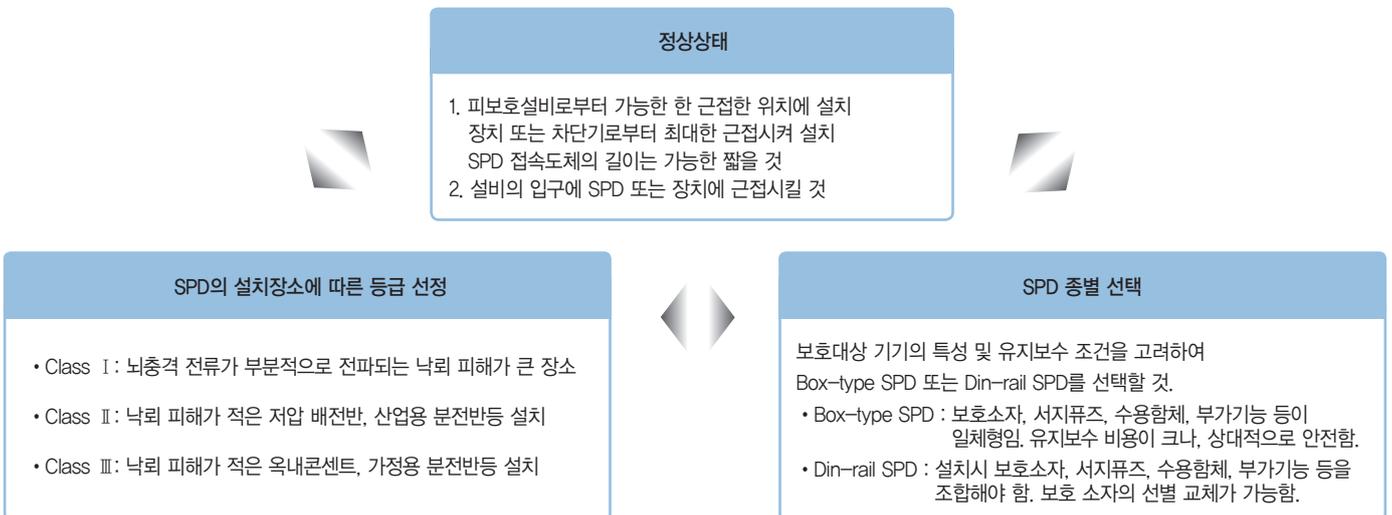
전원선, 뇌방전 및 대지전원 상승에 의한 과전압과 과전류에 대한 위험도를 분석하여 경제적인 조건을 고려하여 SPD를 선정한다. 아래 표에 나타난 선정 절차에 대한 흐름도에 따라 순차적으로 검토하여 적절한 성능을 가지는 SPD를 선정한다.

### 선정 절차



### SPD 선정 시 고려 사항

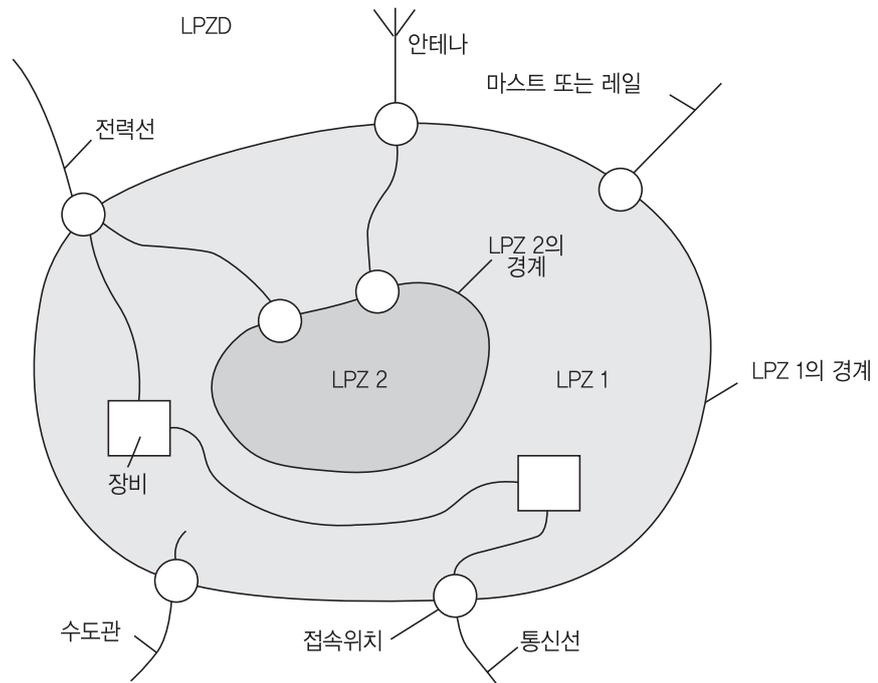
SPD를 선정 적용 시에는 하기의 내용을 고려해야 합니다.



## 뇌보호 영역 분류에 따른 적용

### 뇌보호 영역 분류

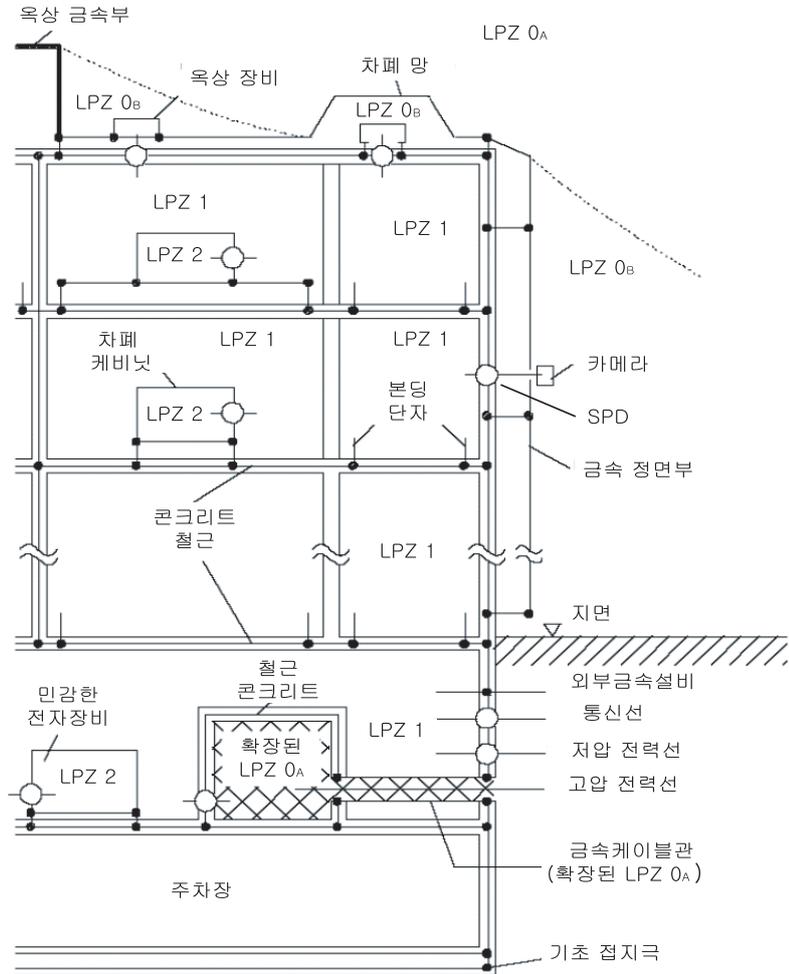
뇌보호 영역(LPZ : Lightning Protection Zone)을 공간적으로 구분하고 개개의 공간내의 장비내력에 상응하는 대책을 세워야 함. KSC IEC 62305-1에 정의된 구조물의 뇌에 대한 위협의 정도를 외부영역인 LPZ 0과 내부 영역인 LPZ 1, 2,..,n 로 구분하여 나타냄. \* KSC IEC62305-4



○ 직접 또는 적절한 SPD에 의한 인입설비의 접속

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

## 뇌보호 영역 분류에 따른 적용



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

피뢰구역	구체적인 대상설비의 예
LPZ 0A	외등(가로등, 보안등) 외 피뢰침 보호범위 밖의 설비
LPZ 0B	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

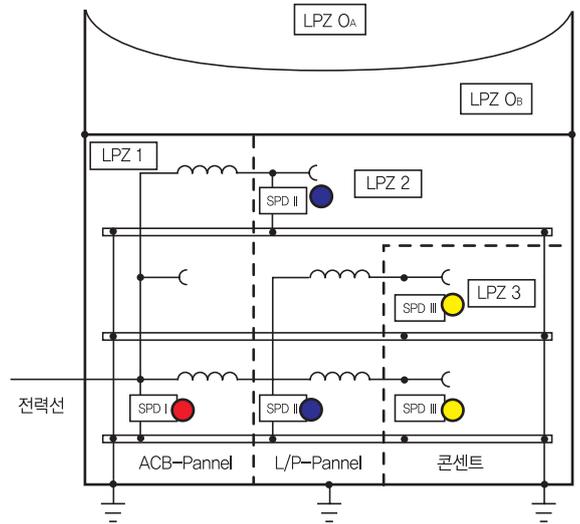
주) LEMP : 뇌전자펄스, 전자펄스(EMP)중 번개에 의한 것을 LEMP, 핵 폭발에 의한 것을 NEMP라 한다.

## 뇌보호 영역 분류에 따른 적용

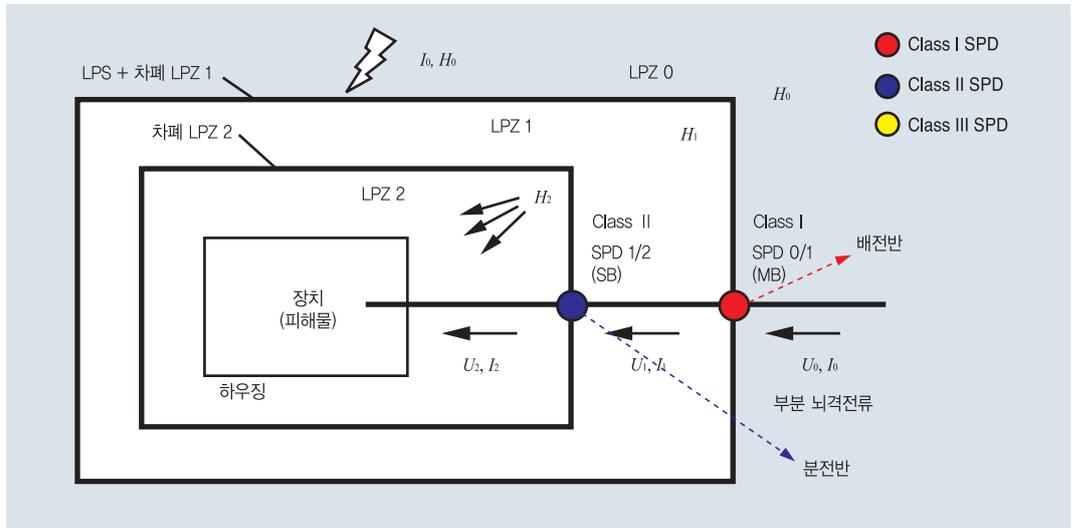
### SPD를 사용한 단계별 보호 협조

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 LPZ로 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

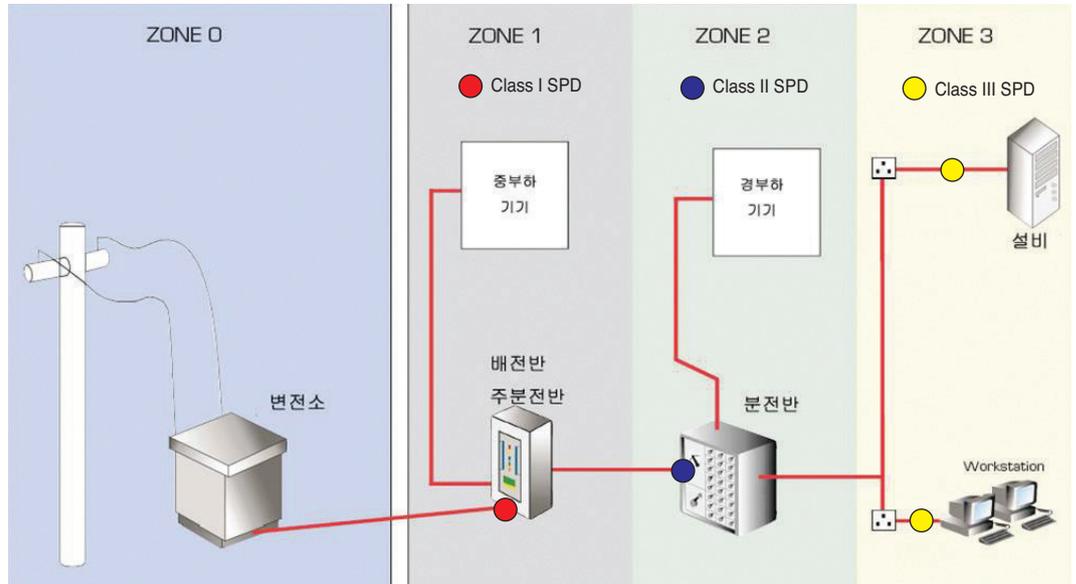
- 전도성 서지와 방사사계에 대해 잘 보호된 장치 장치-

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

## 뇌보호 영역 분류에 따른 적용



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

## LPZ 별 SPD 선택 기준

- LPZ 1 - 10/350 $\mu$ s파형 기준의 임펄스 전류  $I_{imp}$  15kA ~ 60kA 의 Class I SPD를 적용합니다.
- LPZ 2 - 8/20 $\mu$ s파형 기준의 최대방전전류  $I_{max}$  40kA ~ 160kA의 Class II SPD를 적용합니다.
- LPZ 3 - 1.2/50 $\mu$ s, 8/20 $\mu$ s 조합파 기준의 Class III SPD를 적용합니다.

## 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 제한 전압의 약 2배 정도의 전압이 보호하고자 하는 설비에 발생합니다. 서지의 왕복진동은 배선길이가 10m 미만의 경우는 무시할 수 있지만, 10m 이내의 경우에도 2배 이상의 전압이 발생할 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 보호효과가 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 적절한 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.

## 설치 시 고려사항

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.

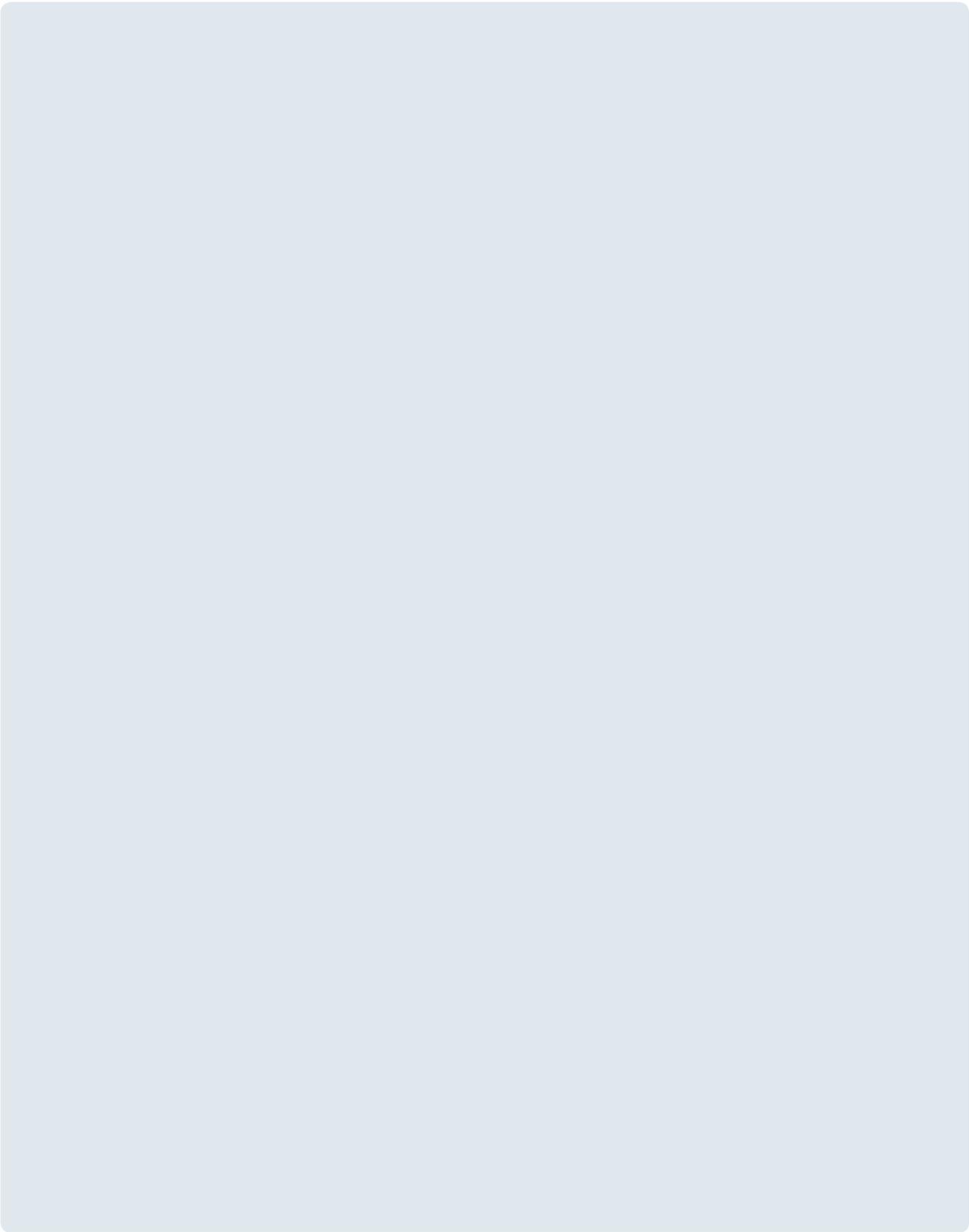
### △ 위험

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.  
서지보호기의 설치 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 Gas 등이 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 폐기를 관리법에 따라 처리하여 주십시오.

# Memo





**안전에 관한 주의**

- 안전을 위하여 「사용설명서」 또는 「데이터시트」를 반드시 읽고 사용해 주십시오.
- 본 카탈로그에 기재된 제품은 사용온도·조건·장소 등이 한정되어 있으며, 정기점검이 필요하므로 제품구입처나 당사에 문의 후 정확하게 사용해 주십시오.
- 안전을 위해 전기공사·전기배선 등 전문기술을 보유한 사람이 취급해 주십시오.
- 제품 설치 및 배선 시 「사용설명서」 또는 「데이터시트」의 관련 사항을 숙지하시고 제품을 사용해 주십시오.



www.lselectric.co.kr

■ 본사 : 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127번지 (호계동) LS타워

■ 구입문의

- |            |                          |                    |
|------------|--------------------------|--------------------|
| • 저·고압차단기  | TEL: (02)2034-4407, 4217 | FAX: (02)2034-4549 |
| • 계전·계측기기  | TEL: (02)2034-4477       | FAX: (02)2034-4549 |
| • 계량기/원격검침 | TEL: (02)2034-4408       | FAX: (02)2034-4549 |
| • 수배전반     | TEL: (02)2034-4729, 4727 | FAX: (02)2034-4549 |
| • 변압기      | TEL: (02)2034-4386       | FAX: (02)2034-4549 |
| • 부스닥트     | TEL: (02)2034-4791       | FAX: (02)2034-4549 |

- |        |                      |                    |
|--------|----------------------|--------------------|
| • 부산영업 | TEL: (051)310-6821-4 | FAX: (051)310-6827 |
| • 대구영업 | TEL: (053)603-7711-3 | FAX: (053)603-7777 |
| • 나주영업 | TEL: (062)510-1811-5 | FAX: (062)510-1831 |
| • 대전영업 | TEL: (042)820-4203-5 | FAX: (042)820-4298 |

■ 기술문의

- |          |                         |                    |
|----------|-------------------------|--------------------|
| • 기술상담센터 | TEL: (전국어디서나) 1544-2080 | FAX: (031)689-7290 |
|----------|-------------------------|--------------------|

■ A/S문의 : 고객지원팀

- |         |                      |                    |
|---------|----------------------|--------------------|
| • 서울/경기 | TEL: 1544-2080       | FAX: (031)689-7030 |
| • 부산    | TEL: (051)310-6821-4 | FAX: (051)310-6827 |
| • 대구    | TEL: (053)603-7711-3 | FAX: (053)603-7777 |
| • 나주    | TEL: (062)510-1811-5 | FAX: (062)510-1831 |
| • 대전    | TEL: (042)820-4203-5 | FAX: (042)820-4298 |



**신속한 서비스, 든든한 기술상담**

기술상담센터 전국어디서나 **1544-2080**

■ 교육/세미나 문의

- |          |                      |                          |
|----------|----------------------|--------------------------|
| • LS 연수원 | TEL: (043)261-6992-4 | FAX: (043)261-6996       |
| • 세미나    | TEL: (02)2034-4533   | jisungp@lselectric.co.kr |

■ LS 특약점

