

# SPD 특성과 선정

이영철\*, 김한수, 이주철  
대한전기협회

## Selection and characteristics of the SPD

Young Chul Lee, Han Su Kim, Ju Chul Lee  
Korea Electric Association

### ABSTRACT

서지로부터 전기기기, 전자통신기기 등을 보호하기 위하여 설치하고 있는 SPD가 본연의 목적을 달성하지 못하고 소손되는 경우가 있다. 이와 관련하여 SPD 특성을 이해하고, 서지보호에 효율적으로 대처하기 위한 SPD 선정방안을 제시하고자 한다.

### 1. 서론

우리나라의 낙뢰는 전통적으로 하절기에 찾아오는 것으로 인식되어 왔었다. 그러나 최근에는 동절기에도 발생하는 등 계절적인 요인이 적어지고, 발생빈도와 피해사례가 증가하고 있다.

발생빈도의 증가는 지구온난화 영향과 피해사례의 증가는 전기·전자장비의 첨단화, 다양화 등과 연관된다.

본고에서는 낙뢰로 인한 서지피해 방지를 위하여 사용하고 있는 SPD의 특성과 문제점에 대하여 고찰하고, 효과적인 선정방안을 제시하고자 한다.

### 2. 본론

#### 2.1 SPD의 특성

##### 2.1.1 사용목적과 종류

SPD는 뇌방전으로 인한 과도과전압, 개폐과도과전압 등으로부터 전기설비와 전자장비를 보호하기 사용한다.

SPD 종류는 전압스위칭형(voltage switching type), 전압제한형(voltage limiting type), 조합형(combination type) 등이 있는데, 국내에서는 대부분 전압제한형을 사용하고 있다.

##### 2.1.2 전압제한형 SPD

서지가 없을 때는 높은 임피던스를 가지지만, 서

지전압에 반응하여 임피던스가 낮은 값으로 급변한다. 서지전압을 제한하기 위해서는 대부분 MOV(metal oxide varistor : 금속산화물배리스터)를 사용하는데, 그림 1과 같은 동작특성을 가지고 있다.

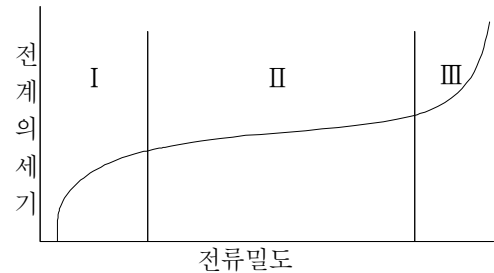


그림 1 MOV의 전압-전류 특성

#### 2.2 SPD의 사고사례

##### 2.2.1 전압과 관련된 사례

저압 인입주 상단에 발생한 뇌방전으로 인하여 사진 1과 같이 SPD가 소손되었다. 제조업체에서는 80[kA] 제품이므로 서지보호에 효과적이라고 광고한 제품이다. 이 사고로 모터 콘트롤장치 20여대가 소손되었다.

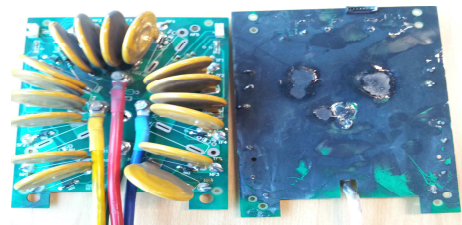


사진 1 배선기판이 단락 된 SPD

이 사고는 MOV 인입회로에서 단락고장이 발생하여 서지보호가 제대로 이루어지지 않았다.

이러한 사고를 예방하기 위해서는 높은 서지전압에도 대처할 수 있도록 전위가 형성되는 회로 간의

절연이 충분하도록 설계·제작하여야 한다,

## 2.2.2 누설전류와 관련된 사례

사진 2는 MOV의 소손사례이다. 설치하여 사용한 기간이 1년이 채 되지 않아 발생한 사고로, MOV의 누설전류 증가로 인한 것으로 추정된다.

MOV의 누설전류 증간 원인은 자체적인 요인, 잦은 동작에 따른 열화 등을 들을 수 있다.

누설전류에 의한 사고는 있을 수 있으므로, 사진 2와 같은 소손사고를 방지하기 위해서는 분리기를 필히 설치해야 한다.



사진 2 누설전류로 소손된 SPD

## 2.3 SPD의 선정

SPD 선정에서 중요하게 고려해야 할 사항은 공칭 방전전류, 최대 연속사용전압, 전압보호레벨, 잔류 전압, 분리기, 차단장치 등이다.

### 2.3.1 공칭방전 전류

SPD는 I~III 등급으로 구분하는데, 대체로 II 등급을 많이 사용하고 있다. II 등급 SPD의 보호모드별 공칭방전전류는 표 1과 같다.

표 1 II 등급 SPD의 보호모드별 공칭방전전류

보호모드	전원계통			
	단상		3상	
	CT1	CT2	CT1	CT2
L-N	-	5	-	5
L-PE	5	-	5	-
N-PE	5	10	5	20

국내에서는 모든 보호모드에 20[kA] 이상을 사용하는 경우가 대부분이고, 전류용량(kA)이 클수록 우수한 제품인 것처럼 광고되고 있는 추세인데, 꼭 그렇지만 않다.

### 2.3.2 최대 연속사용전압

IEC에서는 최대 연속사용전압(V) 우선 값을 다음과 같이 제시하고 있다.

45, 52, 63, 75, 85, 95, 110, 130, 150, 175, 220, 230, 240, 255, 260, 245, 280, 320, 335, 350, 385, 400, 420, 440, 460, 510, 530, 600, 635, 660, 690, 800, 900, 1000, 1500, 1800, 2000V

### 2.3.3 전압 보호레벨의 우선 값

IEC에서는 전압 보호레벨(kV) 우선 값을 다음과 같이 제시하고 있는데, 전자장비 보호를 위해서는 220[V]회로 기준 1500[V] 이하를 추천한다.

0.08, 0.09, 0.10, 0.12, 0.15, 0.22, 0.33, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.2, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0, 10kV

### 2.3.4 잔류전압

방전전류가 통과하는 동안 SPD 양단에 나타는 전압을 말하는데, 낮을수록 효과적이다.

### 2.3.5 차단장치와 분리기

차단장치는 MOV 등 SPD회로에서 단락사고가 발생했을 때, 이를 해소하기 위해서 설치하는데 SPD 내부에 설치하는 경우와 외부에 설치하는 경우가 있다.

분리기는 MOV를 흐르는 누설전류가 증가하면 과열되어 소손되는 경우가 있으며, 심하면 화재를 유발 할 수 있다. 이를 방지하기 위하여 MOV에서 발생하는 온도를 감지하여 회로를 분리하는 장치이다.

## 3. 결론

효과적인 SPD 선정을 위해서는 다음 사항들을 확인할 필요가 있다.

1. MOV의 정확한 특성을 확인하기 위하여, 공인 기관의 시험을 필한 제품을 선정해야 한다.
2. 보호조건에 적합한 최대 연속사용전압의 선정
3. 분리기 설치여부 및 동작특성 확인
4. 공칭 방전전류에 적합하도록 회로의 단면적이 설계되었는지 여부
5. 높은 서지 전압에 견딜 수 있는 회로 여부.

이 논문은 국토해양부 연구비 지원에 의하여 연구되었습

## 참 고 문 헌

- [1] KS C IEC 62305, 60364, 61643 11, 61643 12 등
- [2] 저압전기설비의 SPD 설치에 관한 기술지침 대한전기협회