



서지보호장치(SPD)의 선정 및 적용(4)

이기홍 <토지주택연구원 건설환경연구소>

이번 호 부터는 통신 및 신호회로용 SPD의 선정 및 적용에 관한 기술을 소개합니다.

1. 통신 및 신호회로용 SPD의 종류와 특징

통신 및 신호회로시스템에 접속하는 SPD의 종류를 구분하여 나타내면 표 1과 같다.

통신 및 신호회로용(이하 통신용으로 지칭한다) SPD는 단독으로 사용하는 경우와 조합으로 SPD를 구성하는 경우가 있지만, 전류제한소자만을 이용해서 통신용 SPD를 구성하는 경우는 없다.

전압제한형소자는 전압클램핑형소자와 전압스위칭형소자로 구별된다.

전압클램핑형소자는 응답동작과형이 거의 일정하지만 전압스위칭형소자는 급격한 유지전압의 변화가 있다. 양 소자는 장점 및 단점을 고려하여 다음과 같이 적정하게 선정하여야 한다.

전압스위칭형 소자는 적용하는 신호전류에 대한 복귀동작(임펄스 리셀)이 확실하게 이루어진다는 것을 고려해서 사용해야 한다.

통신시스템에 접속하는 SPD의 일반적인 회로구성은 그림 1과 같다.

표 1. 통신용 SPD의 분류

분 류		명 칭	
전압제한형소자	전압클램핑형소자	금속산화물 비리스터(MOV)	
		실리콘 반도체	<ul style="list-style-type: none"> · 순바이어스PN접합 · ABD · 제너다이오드 · 판치스로드다이오드 · 홀드백다이오드
	전압스위칭형소자	가스 방전관(GDT)	
		에어갭	
전류제한형소자	전류차단소자	서지보호사이리스터(TSS)	<ul style="list-style-type: none"> · 서지보호사이리스터 정전압형(TSS) · 게이트형 서지보호 사이리스터(TSS)
		휴즈 저항	<ul style="list-style-type: none"> · 압막저항 · 권선형휴즈저항기
		휴즈	
	전류저감소자	온도휴즈	
		폴리머 PTC	
		세라믹 PTC	
전류분류소자	전자식전류제한기		
	히트콘트롤		
	전류동작 게이트형 사이리스터		
		온도스위치	

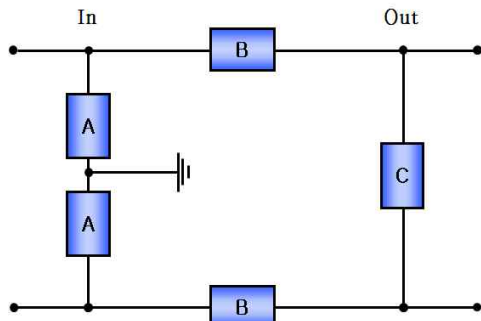


그림 1. 5단자 SPD

그림 1은 5단자 SPD라는 것으로서 한 쌍의 통신선에 접속되는 기본적인 SPD 회로도이다.

그림 1에서 A는 일반적으로 전압제한소자를 적용하며, 통신선에서 침입하는 뇌서지를 대지로 흐르게 한다. 대개 전류내량과 전송 특성상 유리한 전압스위칭형소자인 GDT나 TSS가 많이 이용되고 있다.

GDT의 경우 그림 1에서는 2개의 소자를 사용하고 있지만 2개의 소자를 일체화한 3극 GDT를 통상 사용하고 있다.

소자 B는 지속적인 과도전류를 차단하기 위하여 사용된다. 일반적으로 전류제한 소자가 사용되지만 어떠한 타입을 적용할 것인지는 요구되는 특성과 기능에 따라 결정된다. 또 소자 B는 피보호장치나 차단 보호를 구성해서 동작협조를 이루기 위하여 뇌서지 전류에 대한 저항성을 나타내는 소자를 사용하는 경우도 있다.

소자 C는 소자 A에 뇌서지가 침입하였을 때 소자들의 방전특성 불일치나 편동작시에 발생하는 선간전압을 줄이기 위하여 사용하는 경우가 있다.

일반적으로 가스방전관(GDT)은 방전내력이 크다는 것과 전극간 분포용량이 적어 고주파손실이 없다는 장점이 있어 통신회로의 서지 보호시스템에 많이 사용하고 있지만 전압에 민감한 반도체 기기에 사용할 때는 문제점도 많다.

GDT의 문제점 해결방안으로 3극 GDT를 사용하

면 그림 2와 같이 방전특성 불일치의 시간도 매우 짧고 발생하는 전압도 1kV 이하로 줄일 수 있다.

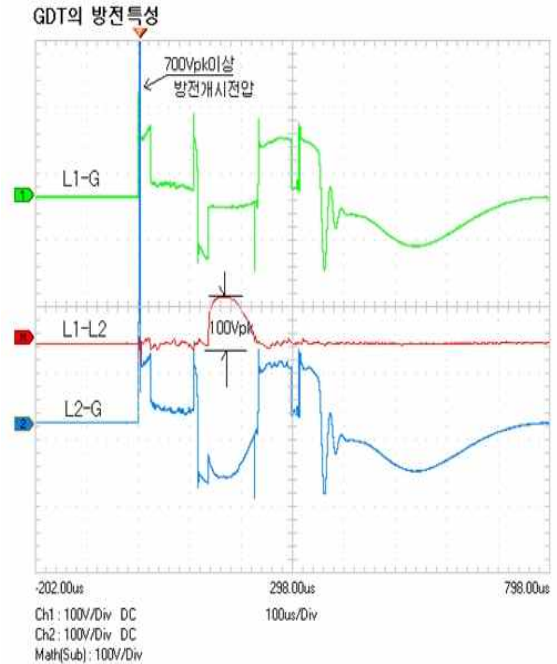
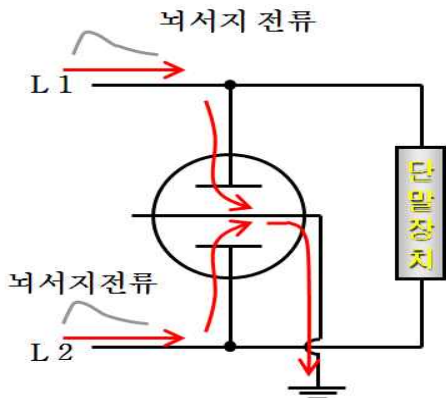


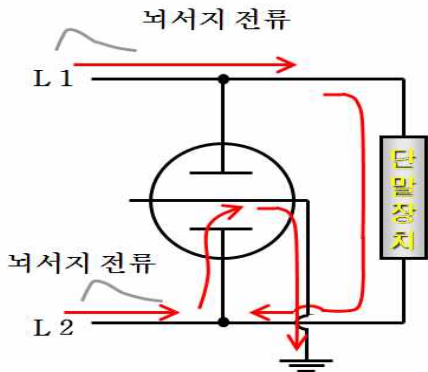
그림 2. 3극 GDT의 방전특성¹⁾

하지만 3극 GDT라도 접속되는 단말장치의 임피던스가 낮은 경우에는 주의가 필요하다. 예를 들어 디지털 단말기인 경우, 뇌서지 전류가 수백 암페어 정도 이상이면 그림 3의 (a)와 같이 정상동작 되지만 수십 암페어 이하의 경우에는 그림 3의 (b)에 나타내는 편동작이 발생하는 경우가 있다. 편동작은 먼저 동작한 선로의 대지전위가 낮아지므로, 다른 선로에 침입한 뇌서지전류가 단말장치를 통과해도 대지전위가 크게 상승하지 않게 되어 갭이 방전되지 않으므로 발생된다. 이러한 현상을 방지하기 위해서는 소자C는 최대 연속사용전압보다 전압보호레벨이 낮은 TSS, MOV나 ABD등을 사용하는 것이 효과적이다.

1) 출처 : <http://dh3414.egloos.com/6063735>



(a) 정상 동작



(b) 완전 편동작(片動作)

그림 3. GDT의 편동작(片動作)

[다음 호에서도 통신·신호회로에서의 SPD 선정 및 적용에 대하여 연재합니다.]

참 고 문 헌

- [1] 黒泥秀行, 木島 均, 最新の雷サージ防護システム設計, 2006

◇ 저 자 소 개 ◇



이기홍(李起弘)

1962년 11월 17일생. 1988년 충남대 공대 전기공학교육과 졸업. 1990년 충남대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2001년 충남대 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1992년~현재 한국토지주택공사 토지주택 연구원 연구위원. 한국조명·전기설비학회 국제이사, 편수위원. IEC TC 81, MT 8 국제위원(Member). IEC TC 37/SC 37A/WG 3 & 4 국제위원(Member). IEC TC 37 국내전문위원회 위원장. IEC TC 64 & 81 국내전문위원. APL(아시아태평양 피뢰설비 국제 컨퍼런스) 한국위원장. APEI(아시아태평양 전기설비 국제 컨퍼런스) 한국위원장.

E-mail : lkh21@lh.or.kr