

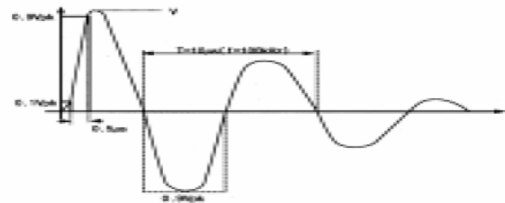
정보통신설비의 서지 보호대책

이기식 · 김동진
단국대학교

THE PREVENTION MEASURE FOR TELECOMMUNICATION SYSTEM FROM SURGE

Ki-Sik Lee / Dong-Jin Kim
Dankook Univ.

Abstract - 정보통신설비의 발달로 통신속도가 빨라지고 정보처리 용량도 증가하면서 통신설비가 과거에 비해 소형 분산 설치되어 너서지에 상대적으로 취약하게 되었으며 이로 인한 피해는 해마다 증가되는 경향이다. 통신설비의 장애는 정보전달의 기능을 상실함과 동시에 업무의 정지 및 통신네트워크의 정지로 이어져 사회적으로 커다란 문제를 야기하고 있다. 통신설비에 서지가 침입하는 경로는 여러 가지가 있으며 전원측으로 침입하는 이상전압의 종류로는 크게 낙뢰과전압, 스위칭과전압, 일시적 과전압으로 구분할 수 있으며 이로부터 통신설비를 보호하기 위하여 전원측에 서지프로텍터를 설치하고 있다. 본 논문에서는 저압선로에 서지프로텍터 설치시 적용방법에 대하여 설명한다.



<그림 1> 스위칭 과전압 파형

1. 서 론

통신설비가 발달하면서 우리의 생활이나 업무가 많이 변화 되고 있다. 과거에는 단순한 음성정보 전달이 이루어 졌다면 현재는 음성, 영상, DATA등을 하나의 통신망에 전송하는 멀티미디어 통신이 이루어지고 있으며 통신처리 속도나 용량도 과거와는 비교가 되지 않을 만큼 발전하였다.

이러한 통신기기의 발전은 반도체 소자의 발전과 속도를 같이하고 있는데 반도체 회로가 고밀도화 소형화 되고 동작전압도 저전압화 되어 소비전력이 많이 줄어들었으나 발열문제나 서지에 대해서는 상대적으로 약해지게 되었다.

통신설비에 침입하는 서지는 전송된 데이터의 소손뿐만 아니라 통신기기의 장애로 이어져 복구에 상당한 시간과 노력이 필요하며 막대한 복구비용을 초래하고 있으며 통신서비스 신뢰도 저하로 이어지고 있다.

따라서 통신설비 전원부에 침입하는 이상전압의 종류와 이를 억제하기 위한 저압서지 보호장치의 선정 및 설치방법에 대하여 설명 하도록 한다

2. 본 론

2.1 통신설비에 침입하는 이상전압

통신설비 전원측으로 침입하는 이상전압과 전류는 다양한 형태가 있지만 크게 낙뢰과전압, 스위칭과전압, 일시적과전압으로 분류할 수 있다.

낙뢰 과전압은 자연적인 현상으로 낙뢰와 같이 직접 전력시스템을 뇌격하거나 또는 가까이에 다른 물체를 뇌격하여 통신설비에 과전압을 공급할 수 있는 현상으로 너서지의 파형과 전류의 크기는 SPD의 등급이나 그와 관련된 전류 또는 전압값 등을 결정하는 중요한 지수가 된다.

직격뢰의 경우에는 통신설비 전원측 전력시스템에 직접 낙뢰하는 것으로서 이 경우 통신설비 전원부에 직접적인 피해를 가져오게 된다.

간접뢰의 경우에는 전원측 가까이에 있는 물체가 뇌격을 받은 경우 유도작용에 의해서 또는 어떤 경로를 통하여 전원측으로 유입되는 경우로서 직격뢰보다 과전압의 크기는 작지만 발생빈도는 더 자주 발생한다.

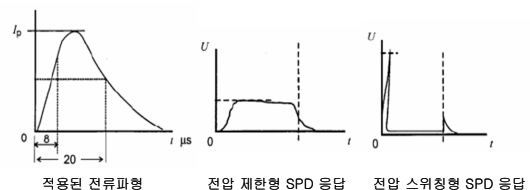
스위칭 과전압의 피크전류와 전압은 일반적으로 너서지에 비해 낮지만 지속되는 시간은 훨씬 길다. 그러나 일부의 경우에는 스위칭 과전압의 크기가 뇌로 인해 발생하는 서지보다 크게 나타나기도 한다. 따라서 스위칭 과전압의 보호를 위해서는 이에 적합한 SPD의 선정이 필요하다.

일시적인 과전압은 전력시스템의 최대연속 동작전압을 초과하는 것으로서 범위는 진폭과 시간으로 구분된다. 과전압의 지속시간은 전력시스템의 접지에 의해서 좌우된다. 일시적 과전압의 크기를 정의하기 위해서는 전력시스템의 최대연속 동작전압을 감안해야 한다.

2.2 저압 서지 보호 장치

SPD의 기본기능은 통신설비 전원측에 이상전압이 발생하게 되면 임피던스를 낮춰 보호레벨로 유입되는 전압을 제한하기 위해 서지전류를 스위칭하는 방식으로 서지에 응답한다. 서지발생 이후에는 높은 임피던스 상태로 회복하여 정상상태로 복귀한다. SPD의 특성은 표준 설비 조건하에서 기능을 발휘하게 되는데 전압, 주파수, 부하전류, 표고 및 습도 주위 공기온도등에 의해 결정된다.

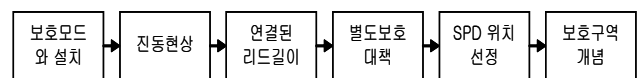
SPD에 사용되는 주요 소자들은 크게 전압제한 소자와 전압스위칭 소자로 구분할 수 있다. 전압제한 소자로는 베리스터, 예벌란시, 서프레스 다이오드가 사용되며 전압스위칭 소자로서는 에어캡, 가스 방전관, 사이리스터, 트라이액등이 사용되고 있다



<그림 2>SPD의 조합과 임펄스 응답특성

2.3 저압선로에서 SPD 적용

통신설비 전원측에 설치하는 SPD를 적용하기 위해서는 보통 다음과 같은 순서에 의해서 적용한다.

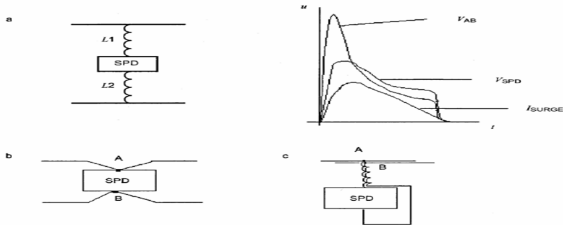


<그림 3> SPD 적용 순서

보호가능 모드와 설치 보호대상 기기가 충분한 내전압을 가지고 있거나 주배전반에 인접한 곳에 있는 경우에는 하나의 SPD로 충분히 보호되며 이 경우에는 보호 대상물에 가능한 가깝게 설치

하여야 한다. 전력용과 통신용 네트워크가 서로 인접한 상태에서 공동 분당용 바에서 함께 분당되어서 보호 대상 구조물에 인입할 것을 권장한다. 특히 비차폐 자재로된 건축물인 경우에는 더욱 중요하다.

SPD와 보호대상 기기는 가능한 가까운 위치에 설치되어야 한다. 거리가 멀리 떨어진 경우 진동은 기기 단자에서 일반적으로 전압보호 레벨보다 2배가 더 많게 되거나 일부 시스템에서는 이 수준을 훨씬 상회하는 전압이 유도하게 된다. 이 경우에는 SPD에 의해서 통신설비를 충분히 보호 할 수 없게된다. 일반적으로 진동현상은 10M 이내에서는 발생하지 않는다. 따라서 SPD의 설치 위치는 통신설비 전원측에서 10M 이내에 설치하여야 한다.

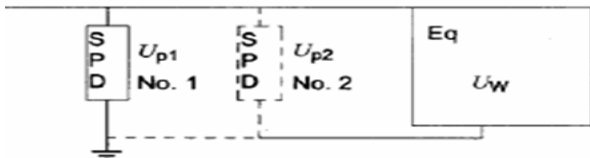


<그림 4> SPD 연결 리드선의 영향

연결 리드선의 길이는 과전압 보호를 위해서 가능한 짧아야 한다. SPD의 리드선 길이가 길어지면 보호 기능을 감소시키게 된다. 일반적으로 리드선 인덕턴스는 1 KA/μs로 가정한다. 이러한 유도 전압 강하가 상승률 1 KA/μs의 임펄스에 의해 발생되면 리드선 길이는 약 1 KV/m가 된다. 그러나 경사가 보다 크면 이 값은 증가한다.

그림에서 I_{surge} 는 서지전류 대 시간곡선을 V_{SPD} 는 서지 지속 시간 동안의 SPD 전압을 나타낸다. 따라서 a)의 접속방식 보다는 b)의 접속방식을 사용할 것을 권장하며 이 접속방식이 안될 경우 c)의 접속방식을 사용 하도록 한다.

별도 보호 필요성에 대해서는 일부 조건에서는 하나의 SPD로 충분히 기기를 보호 할 수 있으나 외부 반응에 매우 민감한 기기라든가 전원측에 설치된 SPD와 보호 대상 기기간의 거리가 상당히 먼 경우 또는 건축 구조물 내부에 낙방전과 내부교란 소스에 의해 자체가 생성된 경우에는 보호대상 기기 가까이 별도의 보호용 SPD를 설치하는것이 바람직하다.



별도보호 불필요 : $U_{P1} \times k < 0.8 \times U_W$

별도보호 필요 : $U_{P1} \times k > 0.8 \times U_W$

여기서, U_{P1} : SPD NO.1의 전압보호레벨

k : 진동계수 ($1 < k < 2$)

<그림 5> 별도 보호의 필요성

SPD의 위치선정 및 등급결정은 보호대상 설비의 설치위치 에 따라 결정한다. I 등급 SPD의 경우 일반적으로 뇌보호 시스템으로 보호된 건물의 인입선로 등과 같이 노출 정도가 높은 지점에 설치하고 II등급 또는III등급의 경우에는 직접적으로 뇌서지에 노출이 덜한 장소에 설치한다.

보호구역개념은 전원측으로 침입하는 서지를 적합하게 보호하기 위해서는 보호구역의 계층을 고려할 필요가 있다.

3. 결 론

본 논문에서는 통신용 전원설비의 전원측으로 침입하는 서지의 종류를 설명하였고 전원측으로 침입하는 서지로부터 설비를 보호하기 위한 SPD의 적용방법을 설명하였다.

뇌서지나 이상전압으로부터 설비를 보호하기 위해서는 SPD의 설치 위치 및 설치 방법이 중요하며 필요에 따라서는 별도의 SPD

를 설치하여야 한다

SPD 리드선은 가능한 짧게 배선하고 설치위치는 보호대상과 가능한 가깝게 설치할 필요가 있으며 진동현상을 고려하여 10M 가 넘지 않도록 설치하여야 한다.

[참 고 문 헌]

[1] 이기식,김동진,김광호, “정보통신설비의 뇌서지 보호대책”

[2] 광희로,정용기, “뇌와 고도 정보사회”

[3] IEC 61024-1-1985, Protection of Structures against Lightning.

[4] IEC 61643-12-2003, Low-voltage protective devices-