

변화를 예측하였다. 그리고 실험을 통하여 시뮬레이션과 동일한 경향을 나타내는 것을 확인하였다. 앞으로 실험장치를 보완하고 여러차례 실험을 통하여 담수장치의 작동 경향을 분석하고 기존 시뮬레이션 프로그램을 보완수정할 예정이다.

17. 국제규격 대응 컴퓨터 네트워크용 서지방호장치개발에 관한 연구

전기전자공학과 박 대 원
지도교수 길 경 석

현대는 첨단 정보화 지식기반 사회로 일상의 모든 일들이 정보망 위에서 움직이고 있다. 이러한 편리성의 반면에 정보통신망이 한순간이라도 에러나 고장이 발생하면, 막대한 경제적 손실은 물론 기술적 신뢰성에도 영향을 받게 된다. 특히 고밀도 집적회로기술의 급속한 발달과 정보화로 전기·전자·정보통신기기가 소형·경량화 되고, 각종 기기들이 네트워크로 연결되어 있어 정보통신 기기들은 과거에 비해 서지나 노이즈에 현저한 취약성을 보이고 있다. 그 결과 최신 인텔리전트 빌딩에서의 컴퓨터 통신 네트워크, 아파트의 홈오트메이션과 ADSL, 전철의 신호 보안계통 등에서 서지로 인한 일련의 피해사례가 증가하고 있는 실정이다.

이와 같은 배경에서 전기·전자·정보통신기기에서 발생하는 서지전압·전류에 대한 보호대책기술과 관련하여, 기초적 연구와 데이터의 축적, 서지의 현상과 유입경로의 분석 등에 관한 연구는 세계적 동향이며, 정보화가 진전되면서 그 중요성은 날로 증가하고 있다. 이러한 중요성으로 본 연구에서는 정보기기를 대상으로 국제규격을 만족하는 서지차단기술의 개발을 위하여 기초적 연구로부터 이론적, 실험적 연구를 수행하였으며, 향후 유·무선 정보통신망에 유입되는 서지의 저감대책기술 수립에 기여하게 될 것이다.

본 연구에서는 가스튜브와 양방향 아발란치 다이오드와 같은 서지대책 소자들의 전기적 등가회로와 PSpice 모델을 설계하고 최적 구성의 서지방호장치를 설계하기 위한 컴퓨터 시뮬레이션을 수행하였다. 제안한 서지방호장치는 10kA 정격의 가스튜브, 직렬저항과 양방향 아발란치 다이오드로 구성되어 있다. 특히, 고주파 영역에서 아발란치 다이오드의 표류정전용량으로 인한 삽입손실을 최소화하기 위하여 아발란치 다이오드와 직렬로 고속회복 다이오드를 연결하였다. 제작된 서지방호장치의 특성평가를 위한 시험과 측정은 국제규격 IEC 61000-4-5와 IEC 61643-21에 따라 수행하였다.

서지방호장치의 성능 평가는 서지전압·전류에 대한 서지차단특성과 주파수 대역, 삽입손실, 반사손실, 근단누화 등의 신호전송특성으로 구분하여 실시하였다. 서지차단특성은 국제규격에 명시되어 있는 1.2/50 μ s 10 kV, 8/20 μ s 5 kA, 5/300 μ s 100A, 10/1000 μ s 100A의 전압·전류 파형들이 적용되었으며, 신호전송특성은 네트워크 분석기(HP8753D, 30kHz~6GHz)에 의해 주파수대역, 삽입손실 및 근단누화를 평가하였다.

시험결과로부터 서지 차단특성 및 신호전송 특성에 있어 우수한 성능을 나타내었으며, 세부적인 내용은 다음과 같다.

- ① IEC 61000-4-5 및 IEC 61643-21 규격에서 정의하고 있는 표준 뇌서지전류 8/20 [μ s] 5 [kA]의 서지를 인가한 결과 피보호기기에 전달되는 제한전압은 16.9 [V]로 기기의 절연레벨 이하로 차단되었다.
- ② 통신선로의 대표적 표준파형인 5/300 μ s 및 10/1000 μ s의 서지를 인가했을 때 피보호기기에 전달되는 서지방호장치의 출력전압은 18 ~ 20 V로 피보호기기에 영향을 주지 않는 범위로 제한한다.
- ③ 삽입손실은 30 kHz ~ 500 MHz 범위에서 측정하였으며, 측정결과 본 연구에서 제안한 서지방호장치는 -3 dB가 되는 주파수 범위가 204 MHz로 컴퓨터 네트워크 보호용으로 적용하여도 서지방호장치에 의한 삽입손실은 발생하는 않는다.
- ④ 반사손실 측정결과, 중심주파수가 90 MHz인 부근에서 신호를 가장 잘 전송할 수 있는 것으로 평가되었으며, 컴퓨터 네트워크 신호의 주파수 범위인 500 kHz ~ 100 MHz의 범위에서는 반사손실이 -10 dB 이하로 국제규격을 충족하였다.
- ⑤ 서지방호장치의 접속으로 인한 선로간의 신호결합정도를 나타내는 근단누화는 최대 -45.3 dB로 나타났으며, 적용하고자 하는 주파수 범위인 500 kHz ~ 100 MHz의 범위에서 약 -20 dB 이하로 측정되므로 국제규격을 만족하는 것은 물론 신호의 간섭에 의한 왜곡이나 감쇄는 발생하지 않는다.

본 연구의 수행으로 과도전압이나 서지로부터 고속도 정보통신기기를 보호할 수 있는 기술 및 장치를 개발하였다. 또한 개발 기술이 국제규격에 대응할 수 있도록 관련된 대부분의 규격에 따라 시험을 수행하여 시제품을 개발함으로써 정보통신기기의 서지방호기술은 물론 신뢰성 향상에 폭넓게 기여할 것으로 기대된다.