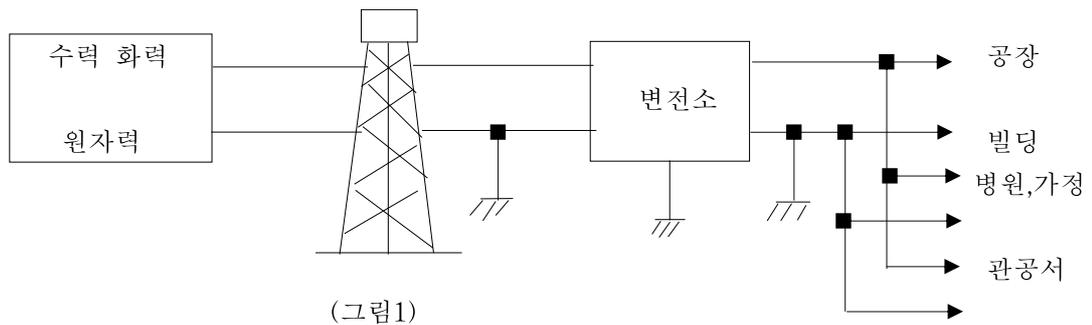


# 노이즈 발생 및 대책

## 1. 개요

우선 각종 컴퓨터 및 정밀 기기의 발달원천사를 살펴보겠습니다. 우리가 가장 잘 알고 있는 진공관의 사용에서 TR-IC-RAM-ROM-HI BRIDE 의 집적 회로가 사용되어 똑같은 기능의 똑같은 성능의 용량을 가진 컴퓨터를 비교하여 보면 1970년대만 해도 집 한 채 만하던 기기가 지금은 아주 작은 사이즈로 제작되어 컴퓨터화 되었습니다. 그러나 여기에 문제가 되는 것은 그 근본 원인이 되는 60Hz AC Line 즉 한전 전력에 있습니다.

그 그림을 요약해 보면



발전소에서부터 고압 선로를 지나 변전소를 거쳐 수용가 전기 사용 지역까지 송전되는 동안 여러 가지 장애가 발생하게 됩니다. 그 원인은 송전 선로의 노후화, 발전 용량의 부족, 낙뢰, 지락, 정전 등의 여러 가지가 있지만 많이 개선되고 있는 실정입니다.

그러나 치명적인 것은 송전 전원이 안정하다 하여도 각종 장비의 사용 증대 및 첨단 기기의 등장으로 인하여 상호 유도 간섭이 심한 현상입니다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 AVR/UPS, LINE POWER CONDITIONER, NOISE PROTECTOR 등을 사용하는 회로가 응용 제작되고 있으나 대다수 업체의 영세성으로 인하여 시험 설비의 부족 및 기술력의 낙후 등이 지적되고 있습니다.

또한 각 전원 장치 제조 업체들의 기술개발 의욕 저하, 설비 투자 회피, 품질관리 및 A/S 체계가 완전 제로(Zero) 상태인 회사가 대다수입니다. 이러한 문제를 규제하기 위하여 공업진흥청에서는 전기용품 안전 관리법에 의한 형식 승인에 의거 법적 제재를 가하고 있으나 무허가 제조 업체의 단속을 업무 과중으로 인하여 제대로 못하고 있는 실정입니다.

## 2. 노이즈의 대책

노이즈(Noise) 하면 잡음, 소음으로 해석되지만 여기서 말하는 노이즈라함은 전기 통신의 신호 전송 계통에 혼입하여 신호의 전송을 방해하는 불필요한 성분으로 기술됩니다.

노이즈 전압의 종류에는 임펄스, 써지, SAG 등이 있는데 이 발생 전압은 아주 짧은 순간적인 전압 변동이므로 눈에 보이지 않는 장애를 일으킵니다. 이러한 전압이 발생되게 되면 컴퓨터 논리회로의 오동작, SMPS의 고장 등 전원써지 계통에 보수가 거의 불가능한 간헐적인 장애를 일으킵니다.

노이즈의 발생 원인은 외부에서 혼입되는 노이즈나 부하의 변동 AVR/UPS의 특성 등에 의해 발생하므로 이를 차단시켜 줄 수 있는 방법이 필요합니다.

이의 **조치 방법**으로는

- ☞ 컴퓨터 전원의 단독 변압기 사용
- ☞ Line Power Conditioner 사용
- ☞ Avr/Ups의 사용.(Avr=Trc Type, Ups=Trs. Gfr. Gps Type)
- ☞ 정격 용량의 인입, 인출선 사용
- ☞ 단독 접지 사용(1중, 3중)
- ☞ 단독 변압기에 다른 기기의 사용 절대 금지
- ☞ 노이즈 필터 사용

## 2. 순간 충격 전압

### 개요

문제점을 해결하기 위해서는 먼저 가지고 있는 문제가 무엇인가를 확실히 알고 있어야 한다.

여기서는 간략하게나마 Transient Voltage의 실제와 발생 원인에 대하여 설명키로 한다.

전기회로 상의 Transient는 축적된 에너지가 일시에 방출되므로 서 나타나게 된다. 에너지는 회로 자체 내에 축적되어 있다가 자연적으로 또는 인위적인 스위치 조작에 의해 방출되는 경우가 있고 외부에 축적되었던 에너지가 어떤 원인에 의해 회로 내로 유입되는 경우가 있다.

**내부적인 원인**으로는 유도 전동기, 변압기, 릴레이 스위칭 트랜지스터, 솔레노이드 등 유도 부하의 기동 또는 정지 시에 발생되며, **외부적인 요인**으로는 낙뢰, 송전 선로 계통의 조작, **Emp**(Nuclear Electro-Magnetic Pulse)등을 들 수 있다.

연구 결과에 따르면 작동 중인 에어컨을 정지 시킬 때 발생하는 충격 전압은 에어컨의 용량에 따라 차이는 있지만 110Volts 전원에 3Kv에서 심한 경우 6Kv 의 충격 전압을 발생시키고 있다.

또한 대전된 구름이 방전될 때(Lightning 현상) 그 방전되는 곳에서 약 1.6Km 떨어진 곳의 전원선 1M당 약 70Volts의 전압이 유도되어 100M 전원선 또는 전화선일 경우 70,000Volts에 달하는 충격 전압이 유도될 수 있다.

통상적인 교류 전원에 발생하는 충격 전압은 적게는 정격보다 약간 높은 전압에서부터 수천 volt에 이르기까지 다양하다.충격전압의 크기는 정격 전압이 높아짐에 따라 상대적으로 높아질 수 있으나 비례적으로 높아지는 것은 아니다.

## 3. 충격 전압의 영향

### 1) 반도체에 끼치는 영향

대개 의 반도체는 정격 전압보다 높은 충격 전압에 매우 약하다.

단지 수 Microseconds 정도의 짧은 충격 전압에도 성능이 완전히 마비되거나 저하되고 수명이 짧아진다.

특히 pn 단결정 경계면에 위고 전압이 걸릴 경우 경계 면에 결함이 발생된다. 한번 결함이 생기면 그 결함 부위에 정격 전압에 의해서도 발열 현상이 지속되어 부분적인 용융이 일어나게 되고 결국은 pn 경계 면이 파괴되어 기능을 상실하게 된다.

### 2) 전자 개폐기에 미치는 영향

전자 개폐기의 작동시 발생하는 차단 전류에 의한 충격 전압은 점점에 각종 손상(pitting, welding, material, transfer, erosion 등)을 유발시켜 접촉 불량 또는 수명의 단축을 가져온다.

### 3) 전기 절연체에 대한 영향

충격 전압은 또한 각종 전기장치의 절연을 파괴시킨다.

절연은 사용된 사용 물질의 종류에 따라 공기 또는 유체의 절연인 경우에는 곧 손상된 부위가 복구되겠지만, 고형질의 절연체는 영구적인 손상을 입게되어 점점 더 낮은 충격 전압에도 손상이 진행되어 마침내는 장비의 기능을 마비시키는 원인이 된다.

### 4) 전기적 소음 발생

많은 경우에 점점에서 발생하는 아크 현상에 의해 전기적인 소음(노이즈)이 발생된다.

고전압 저 전류의 아크는 수 Khz 대에 이르는 약 300-수 천 volts 의 파괴 치를 갖는 합성된 노이즈를 발생시킨다.

이러한 노이즈는 복사 또는 전도에 의해 주변의 여타 장비에 유도되어 간섭을 일으키게 되어 오동작을 유발시킨다. 이러한 간섭을 근원 적으로 없애기 위해서는 또한 충격 전압을 발생 원에서 억제해야 한다.

## 4. 순간 충격 전압의 억제

일반적으로 사용되고 있는 AVR(자동 전압 조정 장치)나 UPS(무정전 전원 장치)는 사용 목적이 저 전압, 완만한 전압 상승 또는 정전 시에 대비한 장치로서 순간 충격 전압은 그대로 통과시키며 또한 장비 자체 내의 소자가 소손될 위험을 내포하고 있다.

외부로부터 유입되는 순간 충격 전압으로부터 전자 장비를 보호하기 위하여 통상적으로 L.C로 구성된 라인 필터나 차폐형 변압기(절연 트랜스)를 사용하고 있으나 급속한 전압 상승을 갖는 경우에는 억제하지 못하고 그대로 통과시킨다.

충격 전압 억제를 위해 사용되고 있는 소자로는

- ☞ 제너 다이오드 : 전압 억제 성능은 우수하나 에너지 흡수 능력에 한계가 있다.
  - ☞ 바리스터 : 반응속도가 빠르나 역시 에너지 흡수 능력이 부족하다.
  - ☞ Selenium Cell : 에너지 흡수 능력이 우수하나 전압 억제 성능에 제한이 있다.
  - ☞ Silicon Carbide : 에너지 내력은 좋으나 억제 전압이 높고 평상시 소비 전력이 크다.
- 최적의 충격 전압 보호 장치는 상기 문제점을 고려하여 다음과 같은 성능을 유지해야 한다.

- ☞ 빠른 반응속도
- ☞ 우수한 에너지 내력
- ☞ 신뢰성 있고 정확한 억제 전압
- ☞ 양방향성의 작동 성능(유입 및 내부에서 발생하는 충격 전압의 억제)

이러한 요구 조건에 부응하여 예견되는 어떠한 악조건에서도 전자 장비를 충격 전압으로부터 보호할 수 있는 첨단 고 신뢰성의 보호 장치는 1982년 미 해군 함정에서 발생되었던 각종 첨단 전자 장비의 오동작 또는 잦은 고장 사례를 수년간 연구 분석한 결과로서 1986년에 개발을 완료 특히 화된 기술로서 그 성능과 신뢰성은 미 국방 규격(MILSPEC)을 만족하여 최근 일본

의 우수한 전원 장비 제조 업체인 SANKEN ELECTRIC 사에서도 기술제휴에 의해 UPS 등 자사 제품의 성능 향상에 적용하고 있다.

## 5. 적용 대상

### 일반 가정

- ☞ 개인용 컴퓨터
- ☞ 디지털 스테레오 등 음향 기기
- ☞ TV&VIDEO 장비
- ☞ 마이크로 웨이브 오븐
- ☞ H.A 장비

### 병의원

- ☞ X-RAY 장비
- ☞ 컴퓨터 터미널
- ☞ DATA PROCESSING MACHINE
- ☞ DIAGNOSTIC EQUIPMENT
- ☞ PATIENT SUPPORTING EQUIPMENT
- ☞ TABLET MACHINE

### 사무실, 호텔, 금융기관 등

- ☞ 각종 O. A 장비
- ☞ 전자식 타자기
- ☞ 팩스, 전화기 시스템 등 통신 장비
- ☞ 전자 복사기
- ☞ 컴퓨터 터미널
- ☞ 프린터
- ☞ 보안기,경보장치

### 산업체

- ☞ 산업용 로봇
- ☞ NC 및 CNC 장비
- ☞ 자동 포장기 등 자재 취급 장비
- ☞ 각종 감지기 및 제어장치
- ☞ 계측 장비
- ☞ 시험장비

### 기타

- ☞ 방송 설비
- ☞ 통신 설비
- ☞ 교통신호 체계
- ☞ 자동판매기
- ☞ 펌프 및 모터이용장비
- ☞ 각종 스위치 판넬류

## 6. Transient Surge(순간과도 전압)유입에 의한 영향

### 1) 대표적인 영향

- (1) Hard Failure : 전자 장비의 동작을 정지시켜 사용 불능 상태 또는 기능장애를 유발, 이 현상은 하나 또는 그 이상의 Ic 소자의 파손에 기인한다.
- (2) Upset : 일시적인 장애를 말하며 스스로 정상 회복이 가능하나 입력 자료의 변질, 손실을 유발한다.
- (3) Latent Failure : 장기간에 걸쳐 잠재하던 장애 요소가 외부의 악조건에 의해 갑자기 악화되는 것을 말한다.

상기 기술된 장애 현상들은 비록 일시적인 것이라 할지라도 장기간에 걸쳐 돌발적으로 발생되기 때문에 그에 대한 유지 보수가 어렵고, 발생 예측이 불가능하다.

### 2) 장비별 장애 유형

(1) computer, computer system

- ☞ 중앙처리 장치의 순간 또는 정지
- ☞ software의 변질, 유실
- ☞ 입출력 자료의 변질
- ☞ 관련 주변기기의 오작동유발

(2) 자동 신호 체계(교통신호, 중앙 관제 시스템)

- ☞ 신호 체제 정지, 오작동
- ☞ setting data 변질

(3) robot 등 산업용 자동화 기계, 의료 기기 및 계측기

- ☞ 장비의 중단 또는 정지
- ☞ 프로그램 오손 및 부품 성능 저하에 따른 오작동
- ☞ setting data 유실

(4) 방송 통신 장비, 영상 장비 및 음향 기기

- ☞ 부품의 소손에 따른 기능장애
- ☞ 부품 성능 저하에 따른 화질, 음질의 저하

(5) 모터, 스위치 및 relay등 전력 계통의 장비 및 부품

- ☞ 절연 파괴에 따른 소손 및 수명 감소
- ☞ 접점의 pitting, welding, erosion 및 material transfer 등에 따른 잦은 고장 및 수명 감소와 전력 소모량의 증가

## 결언

대부분의 사람들은 전자장비에 오동작이 발생하거나 장비자체가 고장이 날 경우 “전자장비란 그럴수 있다”라고 당연히 받아 들이며 설사 어떤 원인이 있으리라고 생각하더라도 해결책을 찾기 보다는 타성에 따라 수리를 의뢰하여 그대로 쓰는 경우가 많다.

그러나, 선진외국에서 고가장비의 선정기준으로 사용하고 있는 소위 MTBF(Mean Time Between Failure)나 MTR (Mean Time For Repair)등 장비운용상의 효율성과 비용적인 측면에서 본다면 보호장치를 사용하므로써 얻을수 있는 시간적, 경제적인 효과는 재삼 거론할 필요가 없을 것이다.