

통신설비 EMC 문제점 부제 : 전자파 발생실태와 감소방안

성명 : 여상근
소속 : KT 대구지사 고객센터부

1. 개요

1.1 디지털 기술의 발전에 힘입어 전기, 전자, 정보 처리장치등 대부분의 장비들은 저전압 광대역 주파수 범위에서 동작되고 있으며 이로 인하여 불필요한 전자파를 방출하거나 불요전자파의 영향을 받기도 한다

1.2 우리생활 주변에서 방출되는 복사, 전도성 노이즈가 인터넷 통신설비의 오동작 또는 잡음을 유발한 사례를 중심으로 EMC 문제를 고찰하고자 함

2. UPS 고조파 노이즈 피해

2.1 CASE 1

가. 전도성 노이즈

o o APT단지 각동에 설치되어 있는 ELB 스위치 불규칙적인 TRIP 발생, 인터넷 통신장비 단전 피해 발생 (2004.01.11 ~ 02.05간 6회 발생)

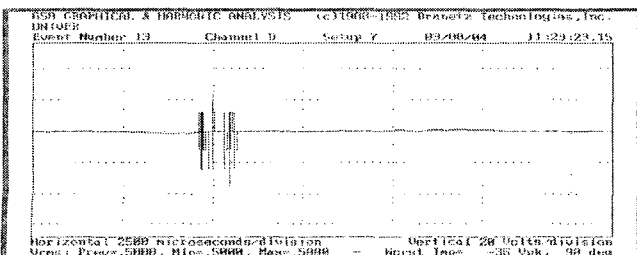
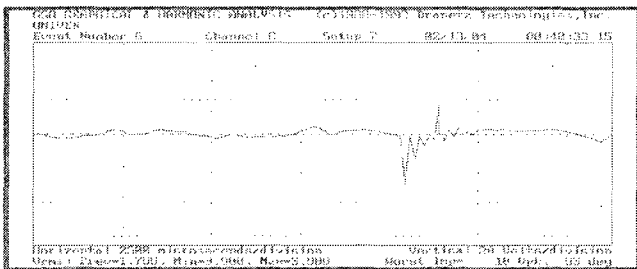
나. 복사 노이즈

동일 아파트내 일반전화 이용자 통신중 잡음 발생

☎ 원인 : 상용전원 Neutral 선에서 고조파 서지로 TRIP발생 및 통신케이블에 전력유도 발생.

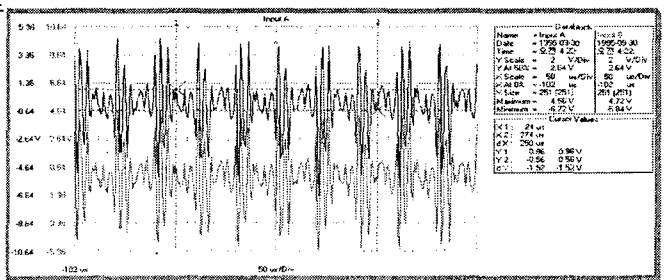
1) Neutral 선에 나타난 전도성 노이즈

- 통신용 장비 FG에 나타난 노이즈 파형

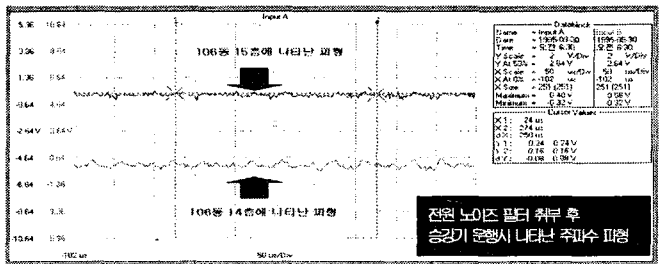


2) 노이즈 Filter 취부 전,후

- UPS 전단 전원 노이즈 필터 취부 전 통신케이블에 나타난 잡음 파형



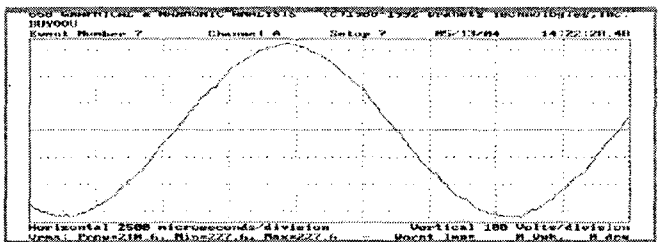
- UPS 전단 전원 노이즈 필터 취부 후 통신케이블에 나타난 잡음 파형



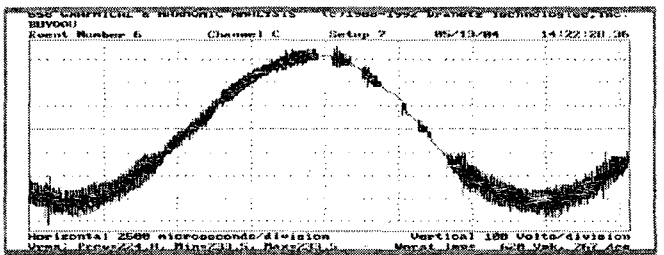
2.2 CASE 2

가. 경산 oo APT 승강기 UPS고조파 발생으로 일반전화 이용고객 잡음피해 발생

1) 승강기 운행전 파형

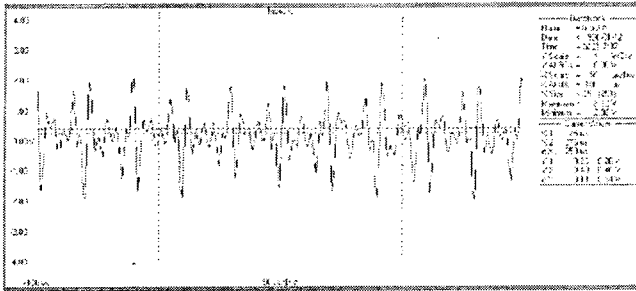


2) 승강기 운행중 파형

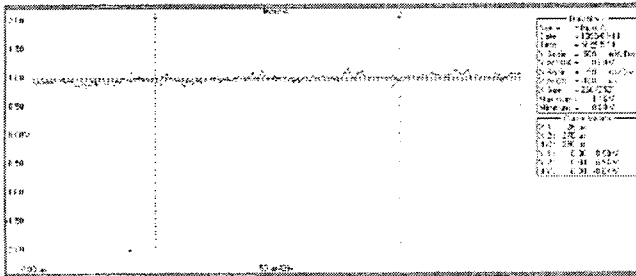


나. 고조파 잡음 구내케이블 유도

1) UPS 필터 취부 전 파형



2) UPS 필터 취부 후 파형



2.3 CASE 3

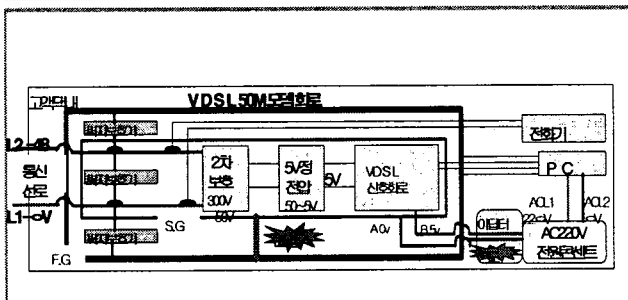
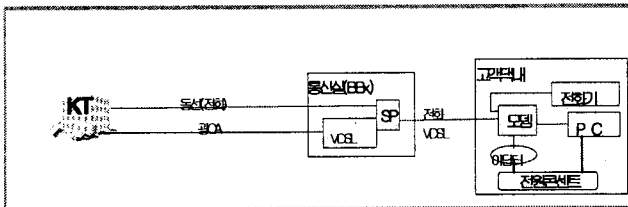
가. VDSL 모뎀 전도성 노이즈 피해

나. 최근 개발된 50M VDSL모뎀 중 일부 고객이 일반전화 이용시 잡음 발생

다. 원인 상용전원 N 선을 타고 들어온 노이즈가 FG(Frame Ground)를 거쳐 지로 귀환하지 못하고 모뎀내부 SG(Signal Ground)를 거쳐 통신회선으로 잡음 유입

☎ 문제점 : VDSL 모뎀내부 회로에서 밖으로 유출 되는 접지선이 없는 상태에서 아답터 전원선으로 유입 된 고조파 잡음이 화로내 FG를 거쳐 SG로 들어오에 따라 전화이용시 잡음 발생

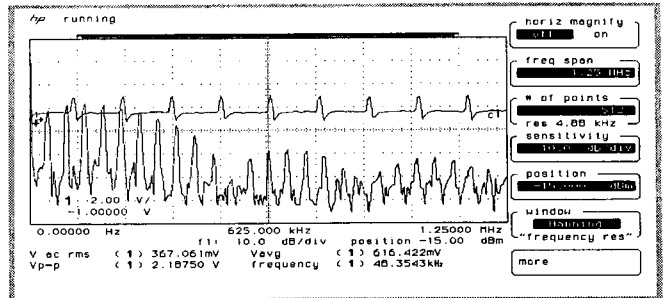
1) 50M VDSL 공급지역중 동일선로에 전화, VDSL을 사용하는 경우에 부분적으로 전화회선에 잡음 (지글 ~ 지글)이 발생



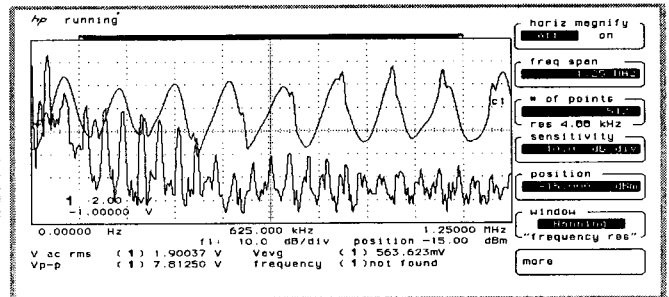
3. 생활속 전자파

3.1 CRT 모니터 전자파

가. 접지용 전원 콘센트 사용

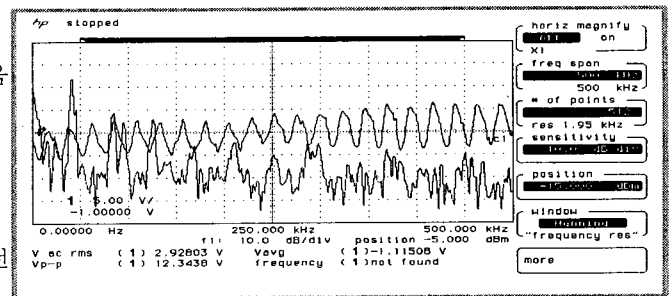


나. 무접지용 전원 콘센트 사용

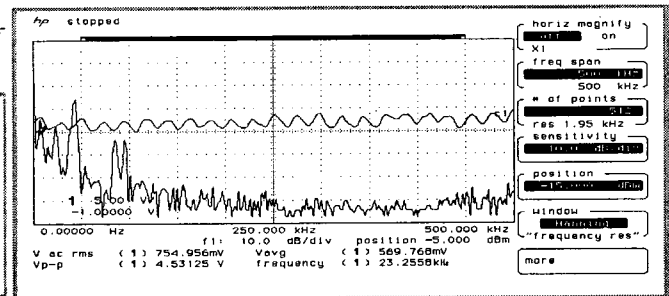


3.2 전도성 노이즈(Neutral Line)

가. 인버터 형광등 ON



나. 인버터 형광등 OFF

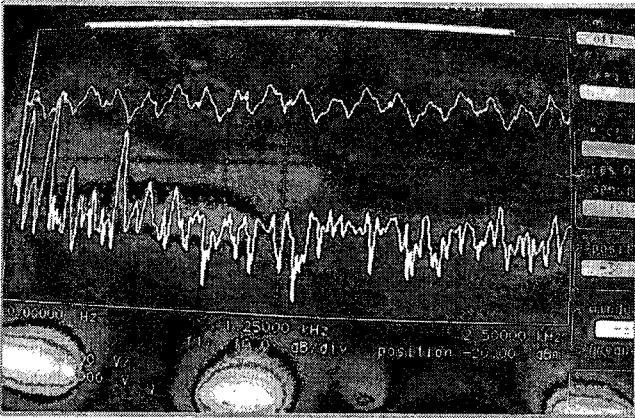


☎ 인버터 형광등을 켜는 경우 동일청사내 AC 콘센트(N 상)에 나타난 고조파

4. 고속전철과 통신케이블

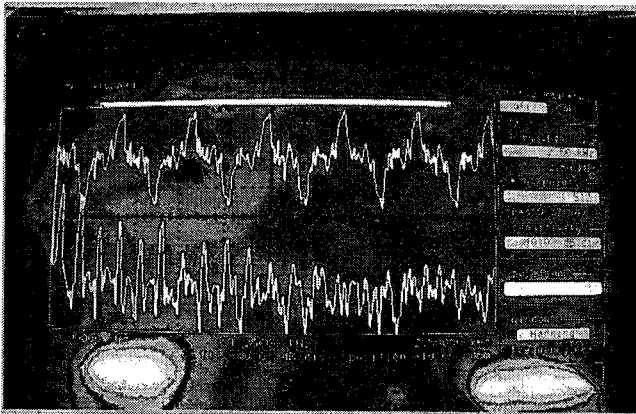
4.1 고속전철 통과 직전 복사 노이즈

가. 고속전철 통과 직전 케이블 심선에 나타난 AC 유도 파형



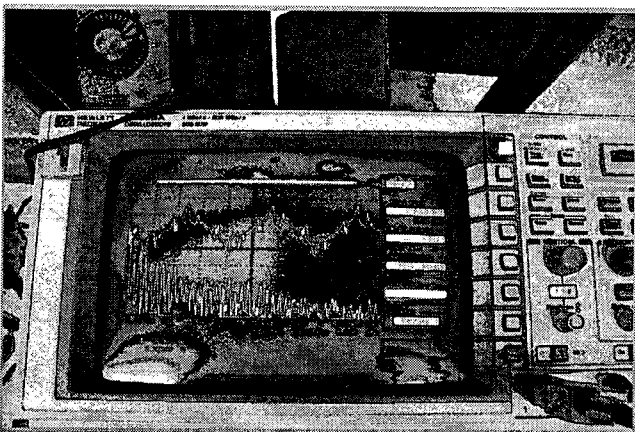
4.2 고속전철 통과시 복사 노이즈

나. 고속전철 전력유도 발생초기 공 심선에 나타난 잡음 전압



4.3 고속전철 통과직후 복사 노이즈

다. 고속전철 통과시 60Hz ~ 5KHz대역 노이즈 발생



사용시 속도저하와 사용중 끊김현상을 유발시킨다.

※ 안정기에서 복사되는 40~60KHz의 주파수는 ADSL 상향주파수의 파일럿 채널에 영향을 주어 통신중 끊김현상을 유발시킨다.

나. PC 본체가 인입 전원코드를 통하여 접지가 되도록 설계되어 있으나 콘센트 자체가 접지되어 있지 않을 경우 PC 내부에서 발생된 각종 전자파가 PC 내부회로에 흐르다가 통신회로로 유입되어 데이터통신시 Error 유발 및 CRT 화면을 통한 전자파 유출로 인체에 영향을 끼칠 우려가 있다.

5.2 전도성 노이즈 피해

가. 앞에서 본 바와 같이 UPS등 각종 전기설비에서 발생한 전자파가 전원선을 타고 통신설비에 유입, 통신서비스에 영향을 끼치는 것을 살펴보았다.

나. 이와 같은 문제점 발생의 가장 큰 원인은

1) 상용전원 N상에 흐르는 각종 고조파 노이즈 전압이 대지에 완전히 귀로하지 않고 타 설비에 유입되어 전화잡음 및 데이터통신 CRC Error발생의 원인이 된다.

2) 낙뢰발생에 따른 서지전압이 상용전원에 유입, xDSL모뎀등을 소손시키고 있다.

5.3 해결방안(대책)

가. 상용전원을 통신설비나 PC등에 설치시 HOT, Neutral Line을 구분하여 공급할 경우 인체의 안전과 통신설비의 피해를 최소화 시킬 수 있다.

※ PC 외부 합체(Frame Ground)부분에 N상에 연결된 경우 N상으로 유입된 잡음이 접지시설을 통해 유출되어 DATA통신에 영향을 적게 주지만 N상을 반전시켜 전원을 투입할 경우 N상을 통한 노이즈가 PC 내부회로를 거쳐 FG에 도달 하므로 잡음에 의한 피해를 입게 된다.

나. 이와 같은 문제점은 간단한 접지시공과 올바른 전원선 연결시 전도성 뿐만 아니라 복사노이즈의 피해를 줄일 수 있으므로 생활필수품인 전기콘센트는 H, N선 구분사용과 접지가 될 수 있도록 제작과정부터 올바른 계도가 필요하다.

5. 전자파 피해원인과 해결방안

5.1 인터넷 통신의 속도저하 및 끊김현상 유발

가. 인버터 형광등에서 사용되는 전자식 안정기는 전자파 복사를 방지하기 위하여 접지토록 설계되어 있으나 흔히들 시공과정에서 누락시켜 전자파가 복사, 전도과정을 거쳐 통신설비에 유입되어 초고속인터넷