



대림대학교 전기과  
교수(공학박사) 이철직

# “노이즈 발생과 대책기술”

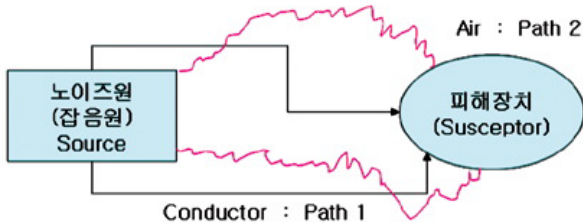
## 1. 노이즈의 발생과 경로매체

21세기를 접하면서 산업전자 분야의 비약적인 발전과 함께 과학문명은 눈부시게 발전해 나아가고 있다. 우리는 풍요로운 삶 자체를 전기 공급에서 누리고 있으며 또 비극적인 사태를 맞이할 때도 있다. 즉, 우리는 전기기기를 이용하면 원하던 원치 않건 전자기파가 발생된다. 전자기파는 IT, BT 등 산업 전체에 많은 영향을 미치고 있으며 자연 발생적으로 나타나는 데 이를 해결해야만 하는 것 또한 매우 중요한 관건이다.

일반적으로 우리가 말하는 전자기파 장애의 기본 요소는 노이즈원(잡음원), 경로매체, 피해장치 등으로 구성되는데 잡음원(Noise Source)은 각종 시스템에서 구성되고 있는 전자기 에너지의 발생원으로 볼 수 있으며, 이 노이즈원에서 경로매체(금속 : 전도성, 대기중 : 전파성 등)를 통하여 피해장치(전기, 전자통신기기류)에 방해와 주고 있는 상태를 전자기파 장애라고 설명할 수 있다. (그림1)은 전자기파 장애경로의 일례를 보이고 있다.

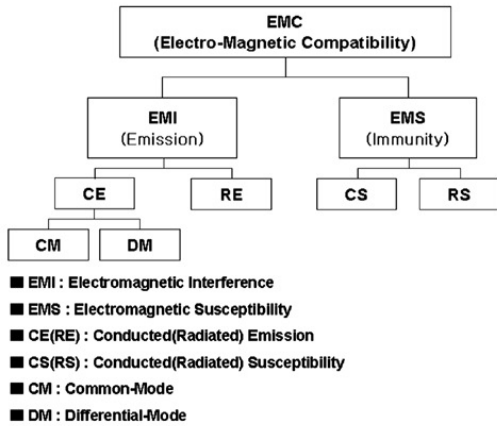
(그림1)과 같이 전자기파 잡음원에서 경로매체를 거쳐 도달된 전자기파에 대하여 피해 장치가 안정된 상태로 동작하도록 규정하는 내용으로 전자파 양립성 또는 적합성(EMC : Electro Magnetic Compatibility)이란 용어를 사용하고 있다. EMC는 전기, 전자, 통신기기 등에서 발생하는 불필요한 전자기파와 전자기파 내성시험을 만족하도록 의무화하고 있는 규정이다.

EMC는 EMI (불필요한 전자기파 또는 전자기파 간섭 : Electro Magnetic Interference) + EMS (전자파 감응(민감성) : Electro Magnetic Susceptibility) 2가지 시험을 함께 전자파 양립성(EMC) 시험으로 표현되고 있다. 전자파 양립성 시험의 목적으로 EMI는 전도성 또는 전파성에 대한 주파수 대역(잡음)을 보호하기 위한 것이 목적이고 EMS는 프로세서가 내장된 기기류의 오동작을 방지하기 위하여 감응평가를 하는 것이다. 즉, 민감성 또는 감응(Susceptibility)이란 어떤 장비나 시스템이 전자기파 장애에 쉽게 영향을 받는 것을 뜻하는 데 전자파 장애를 견디면서 본래의 기능을 충분히 발휘하며 동작할 수 있는 능력을 말한다.



(그림1) 전자기파 장애 경로 사례

전자기파 장애의 측정 대상은 보통 4가지 즉, 복사 잡음 방출(RE), 전도 잡음 방출(CE), 복사 잡음 감응(RS), 전도 잡음 감응(CS)로 분류할 수 있다. 이를 정리하여 EMC를 이해할 수 있도록 (표1)



(표1) EMC 측정 구분

에 나타내었다. 이러한 전자파 측정 관련 구분과 방식 그리고 기본적인 내용은 국제무선장해 특별위원회 (CISPR:Comite International Special des Perturbations Radioelectriques)에서 출판된 “무선장해 측정기 및 측정법에 관한 국제무선장해 특별위원회 규격” 규정에 따라 시험하여 기준에 적합한가를 평가하도록 표준화 등록 제도를 가지고 있다.

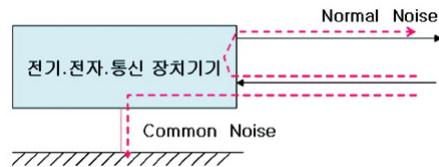
1-1 피해장치에 전달되는 Noise 종류 (그림1 참조)

- ① 복사 Noise : 전달되는 경로가 전선 등의 직접적인 경로에 의하지 않고 전자파 형태로 들어오는 경우의 노이즈이며 노이즈 크기의 단위는 “가우스” 등으로 자기장의 세기를 기준으로 한다.(경로매체 : Air)
- ② 전도 Noise : 전달되는 경로가 전선, 접지선 등의 직접적인 경로를 통해 순간적인 고압 형태로 들어오는 노이즈이며 노이즈 크기의 단위는 “전압”, “전류”, “전력” 등을 기준으로 한다.(경로매체 : Conductor)

1-2 전도성 Noise에서 피해장치에 전달되는 Noise 종류

- ① Normal Noise : 두 전원선 사이로 들어오는 노이즈

② Common Noise : 접지선과 전원선 사이로 들어오는 노이즈  
(그림2)는 가장 많이 시험하고 있는 노이즈 경로로써 여러 가지 대책을 강구하고 있다.



(그림2) 전도성 Noise 의 경로 구분

1-3 발생된 Noise 의 형태에 따른 구분

발생되는 노이즈 형태는 고조파분과 고주파분 등 여러 가지 혼재 파형이 침입하지만 이를 분리해 보면 크게 3가지로 형태로 다음과 같이 구분할 수 있다.

- ① Surge : Noise로 발생된 전압의 펄스폭이 200msec 2sec 사이에 있으며 어느 정도의 전기적 에너지를 가질 수 있다.
- ② Impulse : Noise로 발생된 전압의 펄스폭(지속시간)이 200msec 이하로써 어느 정도 전기적 에너지를 가질 수 있다.
- ③ Transient : Noise의 펄스폭이 Nano sec(nsec)단위의 아주 짧은 파형이 지속적으로 발생(5-8sec)되는 현상을 말한다.



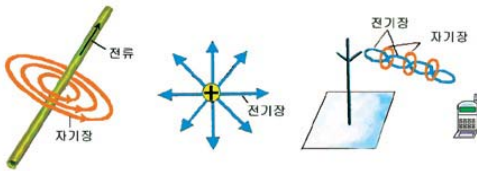
Surge Impulse Transient

(그림3) 펄스폭에 따른 노이즈 형태

## 2. 전자기파 현상

전기, 전자 기기에서 도체에 전류가 흐르면 이 전류의 주위에는 전계와 자계가 유도된다. 이러한 유도현상은 전위차를 만들고, 여기서 만들어진 전계는 시간적으로 변화하면 그 주위에 전자계를 발생시킨다. 이렇게 발생된 전자기파는 의도와 관계없이 여러 매질의 경로를 통해 다른 기기에 전달되면 피해를 주게 되며 성능의 저하나 오동작 원인이 된다. 이와 같은 전자파 장애를 EMI (Electro Magnetic Interference)라 한다.

(그림4)는 전자기파 유도현상의 사례를 보이고 있다.



(그림4) 전자기파 유도 현상

### 2-1 전자기파의 종류

모든 전기, 전자기기는 사용 중 그 용도에 관계없이 노이즈를 발생한다. 각종 기기류 내에 전류가 흐르는 기관이나 도선 근처에는 자계가 형성되고 시간에 따라 그 크기가 변화하여 다른 부분으로 유도되어 전압을 발생시키기 때문이다. 여기서 발생된 유도전압은 주변의 다른 기기에 대해 노이즈로 작용한다. 실제로 릴레이(relay), 마그네트 스위치(Magnetic Contactor), 인버터(Inverter), 모터(Motor) 등의 기기에서 발생하는 유도전압은 주위의 전자기기에 나쁜 영향을 줄 수 있는 노이즈가 된다. 또, 동일한 전원선에 서로 다른 조건의 여러 부하가 연결되어 있을 경

우는 각 부하의 사용조건 및 배선 상태 또는 각 부하간의 임피던스 불균형 등 여러 조건에 의해 불필요한 노이즈가 발생할 수 있다.

여기서 발생하는 노이즈는 그 전원 선에 물려있는 부하기기에 노이즈로 작용하는 데 이런 경우의 노이즈는 발생시간에 매우 짧고 그 크기가 매우 커서 (임펄스 형태) 주변의 기기에 매우 나쁜 영향을 줄 수 있다.

이를 정리하면 다음과 같은 종류의 전자기파로 구분할 수 있다.(그림 5, 6, 7)

#### ① 의도적 Noise 원

- 제품의 동작을 위해 의도적으로 RF에너지를 발생시켜 사용하는 기기.
- 내부 회로에는 발진회로를 가지고 있음.
- 사례 : TV 수신기, 무선전화기, 전자레인지, 스위칭전원, 인버터 등



(그림5) 자연발생 Noise 가전제품류(발진회로 내장)

#### ② 비의도적 Noise 원

- 제품의 동작 중에 비의도적으로 RF 에너지가 발생하는 기기류.
- 내부회로 또는 주변회로에 발진 장치가 없음.
- 사례 : 전동기 및 응용기기, 송전선, 형광등, 냉장고, 릴레이, M/C 등



(그림6) 자연발생 Noise 가전제품 류(발진회로 없음)

③ 자연계 Noise 원

지구상 자연계에서는 백색잡음(White Noise)이라고 하는 각종 Noise 가 산재하여 우리 주변에 항상 존재한다. 이러한 노이즈 원을 보면 다음과 같다.

우주공간에서 발생하는 노이즈 원 : 전리층 Noise, 태양계 Noise, 우주 Noise, 대기권 Noise 등이 존재한다.(그림7)



대기 잡음(낙뢰포함) 태양계 잡음 우주 잡음  
(그림7) 지구상에서 발생하는 자연계통 Noise

모든 마케팅 전략이 단순한 매출 목표를 만족시키는 것은 아니다. 창의적인 개념을 가지고 마케팅 전략과 시스템 기법이 다양화되고 있는 것이 현실이다. 이러한 창의적인 마케팅을 중심으로 한 패러다임의 목표가 여러 가지 기법으로 많이 등장하고 있다.

즉, 노이즈 마케팅이 그런 것들 중의 하나로써 시장에서 상품과 관련된 각종 이슈를 요란스럽게 나타냄으로써 소비자들의 이목을 끌어들여 매출 실적으로 늘리려는 마케팅을 노이즈 마케팅(Noise Marketing)이라고 한다.

※ 자료제공 : (주)이엠시스

잠시 쉬어가기 : 노이즈 마케팅(Noise Marketing)이란

최근 공학도들에게 창의적 공학, 마케팅 공학 등 새로운 학문으로 패러다임을 형성해 나아가고 있다. 이러한 맥락에서 공학에서의 Noise는 전기,전자기기류에 악영향을 주는 Negative 의미로 사용되는 데 반해서 마케팅 분야의 용어에서는 Positive 의 새로운 의미로 사용된다는 것이다.

▶ 다음호에 계속