

EMC란

EMC란 Electro Magnetic Compatibility의 약어로 전자환경 문제에서의 전자기적 양립성 또는 전자적 적합성을 말한다.

전자기로 인한 전자파장애 등 전자환경 문제에는 많은 문제들이 있으며 무선통신에서의 채널간 상호간섭문제, 주파수 스펙트럼 효율문제, 방송 전파의 고스트(ghost)문제, 로봇 시스템 등 컴퓨터 응용기기의 오동작 및 안전성 문제, 정보통신 네트워크의 신뢰성 문제등이 있으며 나아가 인체 등 생물 생태계에 대한 전자에너지의 영향이 보다 중요한 EMC의 문제로 돼 있다.

예를 들면 텔레비전의 수신장애에서는 고층빌딩, 송전선, 고가교탑 등으로부터 반사되는 전파에 의한 고스트 발생, 정보통신 네트워크에서는 무선이동통신에서의 주행성 패이징이나 도시전파 잡음에 의한 오동작, 사람을 비롯한 생물체에 미치는 생체장해(hazard)등 많은 문제들이 있다. 이들 불요 전자 에너지의 방사원에 대한 대책만이 아니라 장해를 받는 쪽도 내방해파특성(immunity)의 강화책을 강구, 실시해 조화있는 해결책을 탐구하는 것을 바탕으로 전자기적양립성(EMC)이란 개념이 생겨났으며 이에 관련된 학문 체계를 환경전자공학 이라고 한다.

즉, 전자파양립성(EMC)이란 내성(Immunity)을 향상시켜 감수성(Susceptibility)을 저하시키는 것이다.

전자환경은 예전에는 전파잡음으로 일원적으로 파악되고 있었으나 전기적 에너지 이용의 증가에 따라 불요전자 에너지 방사가 증대, 이를 환경문제로 취급하게 됐으며, 미국전기 전자 공학회(IEEE)는 58년 전자파장애 전문그룹으로 GRFI(Group Radio Frequency Interference)를 만들었고 그 후 EMC소사이어티로 개칭하게 됐으며 매년 국제 학회를 개최하고 있다.

EMI란

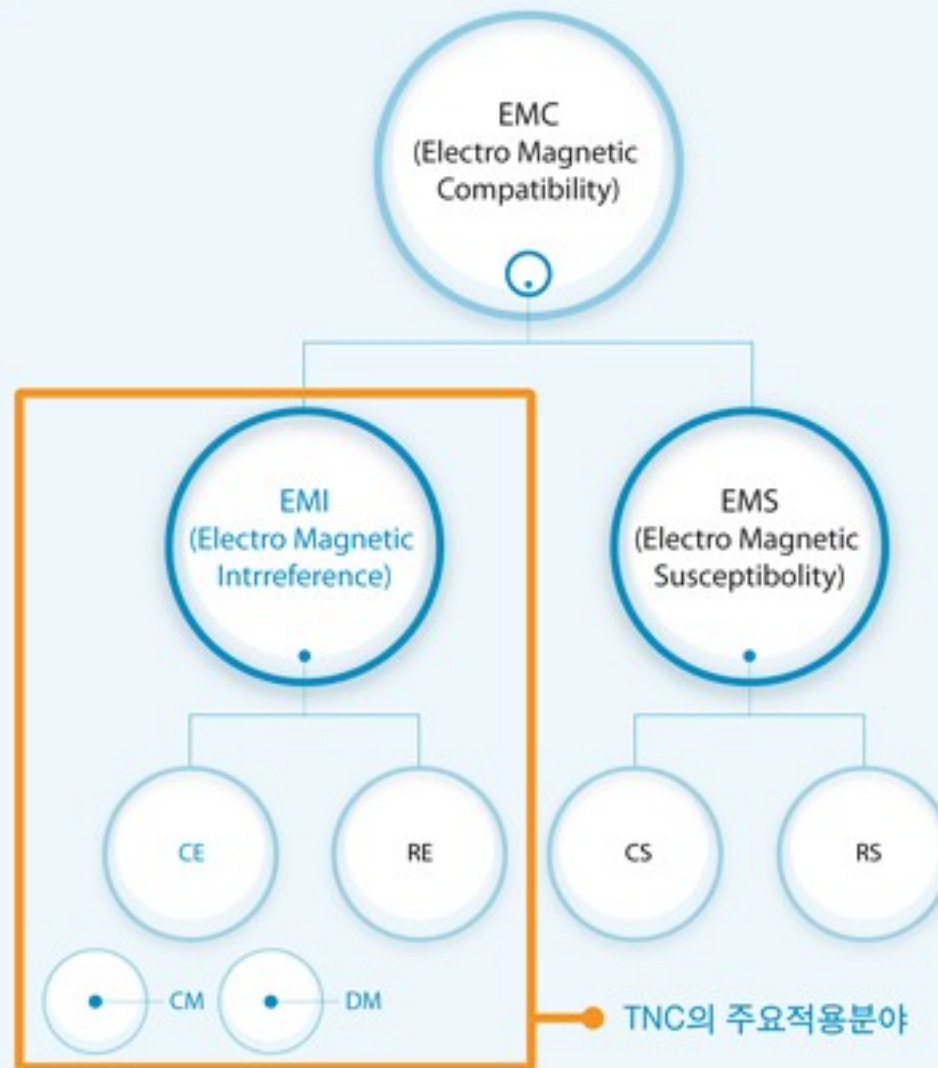
EMI란 Electro Magnetic Interference의 약어로 전기·전자기기로부터 직접방사, 또는 전도되는 전자파가 다른기기의 전자기 수신 기능에 장애를 주는 것을 말한다.

국제전기표준회의(IEC)의 정의에 의하면 "EMI는 불필요한 전자기신호 또는 전자기 잡음에 의해 희망하는 전자기 신호의 수신에 장애를 받는 것"으로 돼 있다.

1930년대 부터 대두되기 시작한 EMI가 50년대까지는 주로 전파잡음 간섭의 범위에서 다루어졌으며 1958년에 전기·전자 기기로부터 직접방사하는 방사잡음간섭(Radiated EMI)과 전원선을 따라 새어나오는 전도잡음간섭(Conductive EMI)등을 취급하는 전문그룹으로 GRFI(Group Radio Frequency Interference)를 미국전기전자학회(IEEE)내에 설치했다.

각종 전자기기의 사용이 폭발적으로 증가함과 동시에 디지털 기술과 반도체기술 등의 발달로 정밀전자기기의 응용분야가 광범위해지면서 이들로부터 발생하는 전자파 장애가 전파잡음 간섭을 비롯해 정밀전자기기의 상호 오동작, 인체등 생체에 미치는 생체약영향(Biological Hazard)등을 낳게 되어 생물 생태계에의 전자에너지의 영향이 큰 문제로 대두되면서 1973년에 IEC는 EMC(전자환경문제-Electro Magnetic Compatibility)를 다루는 기술위원회인 TC-77을 만들어 전자파 환경 문제를 중점적으로 심의하고 있다.

Classification of EMC



- CE(RE) : Conducted(Radiated) Emission
- CS(RS) : Conducted(Radiated) Susceptibility
- CM : Common - Mode Component
- DM : Differential - Mode Coponent

□ 국내외 EMC 규격

현재 국제 및 국내적으로 적용되는 규격은 나라마다 약간의 차이가 있으나 일반적으로 국제전파장해특별위원회(CISPR)에서 발간되는 규격을 자국의 규격으로 채택하고 있다. 전자파 장해 및 내성의 최적 조건을 만족시키기 위해 국제적 전문가 그룹으로 구성된 CISPR에서 매년 회의를 개최하여 규격의 제 개정 작업을 추진하고 있으며 각국의 의견을 최대한 반영, 투표에 의해 규격을 확정시키고 있다.

□ EMC관련 국제기구들

- **IEC** : International Electrotechnical Commission. (국제전기표준회의)
- **ISO** : International Standardization Organization. (국제표준화기구)
- **CISPR** : Comite International Special des perturbation Radioelectrique. (국제무선장해특별위원회)
- **CCIR** : Comite Consultatif International des Radio Communications. (국제무선통신자문위원회)
- **CCITT** : International Telegraph and Telephone Consultative Committee. (국제전신전화자문위원회)
- **IEEE** : Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (전기전자기술자학회)
- **FCC** : Federal Communications Committee. (연방통신위원회)
- **NEMA** : National Electrical Manufactures Association. (미국전기공업회)
- **NBS** : National Bureau of Standard. (미국표준국)
- **VDE** : Verband Deutscher Elektrotechnicker. (독일전기기술협회인증시험부)
- **ANSI** : American National Standard Institute. (미국규격협회)
- **EIA** : Electronic Industries Association. (전자공업회)
- **FAA** : Federal Aviation Administration. (연방항공국)
- **NSA** : National Security Agency. (국가안전국)
- **VCCI** : Voluntary Control Council for Interference by information technology equipment. (일본전자파규격)

EMI대책

□ EMI대책 서비스

현재 국내외적으로 크게 강화되고 있는 전자파 장애 규제문제를 해결하기 위해서는 대규모 시험 설비자금 투자와 고급 기술력 확보가 요구되나, 개별 중소기업로서는 어려움이 많은 실정입니다. 인증기관의 시설을 활용하고는 있다지만 비용적인 면에서도 만만치 않을 것입니다.

이러한 실정에 저희 (주)티엔씨 에서는 전자파 장애(EMI)중 전도노이즈(CE) 대책에 대한 무료 서비스를 실시하고 있습니다. 당사에서 생산되는 우수한 품질의 LINE FILTER와 EMI대책 전문 기술진을 바탕으로 완벽한 해결책을 제시해 드리겠습니다.

□ EMI측정 대상

현재 CISPR를 비롯하여, FCC, EN, VCCI등 각국에서 방해파 규제가 실행되고 있습니다.

규제 대상은

- 정보기술장치
- 전기기기, 전동기
- 방송용수신기
- 반도체를 이용한 수신기
- 공업용, 과학용, 의료용 고주파 이용 설비

등이 있습니다. 특히, 최근에는 전자기기의 분야에 있어서도 FCC, EN규제가 있어 이것을 만족시키지 않으면 상대국으로 수출 할 수 없는 실정입니다.

□ 전자파를 규제하는 목적

- **전자파 간섭 현상에 의한 기기의 오동작 유발** : 기기의 성능저하, 인명사고
- **자국의전파환경 보호** : 방송용전파(TV,FM,AM), 무선통신용전파(Celleluar,PCS)
- **비관세 기술장벽으로 자국의산업보호**
 - 제품개발 일정지연에 따른 시장선점 불리
 - 제품단가 상승에 따른 경쟁력 저하

□ 전자파 적합성

주위의 환경 및 기기에 대해 전자파 장애를 일으키지 않고, 주위의 전자파 환경에서도 안전하게 동작할 수 있는 장치의 능력을 말합니다. 즉, 전자파를 발생시키는 기기로부터 나오는 전자파가 다른 기기의 성능에 장애를 주지 아니하는 전자파 장애 방지기준과 동시에 다른 기기에서 나오는 전자파의 영향으로 부터 정상 동작 할 수 있는 능력의 전자파 내성 기준에 적합하여 전자파의 보호기준에 적합한 것을 말합니다.

□ 전자파 적합성 시험

전자파 적합성 시험은 전자파 장해시험(2가지) 및 전자파 내성시험 (6가지)를 말합니다.

- **전자파 장해시험** : 전도 잡음시험, 방사 잡음시험
- **전자파 내성시험** : 정전기 방전시험, 방사내성 시험, 전도내성 시험, 전기적 빠른 과도 시험, 서머지 시험, 전압변동시험

□ EMI대책 방법

전자파를 감소하기 위해서는 다음과 같이 크게 4가지의 방법이 있습니다.

- **접지(Grounding)** : 기기의 누설전류를 대지로 흐르게 하여 장비및 인체를 보호 하고 방해파의 전자기적 결합에 의한 전자파 장해를 최소화하기 위함.
- **필터(Filtering)** : 선로에 흐르는 노이즈를 최소화하기 위하여 필요한 주파수 범위에 따라서 여과시킴.
- **배선(Wiring)** : 노이즈의 전달경로인 선로에 흐르는 노이즈를 최소화하기 위하여 임피던스를 최소화하도록 선의 굵기를 굵고 짧게 하며 또한 전자파 발생원과 장해원을 분리함.
- **차폐(Shielding)** : 공간에서 유입되는 노이즈를 최소화하기 위하여 금속이나 도전성 물체에 밀폐시킴.

EMI대책

EMI대책 서비스

현재 국내외적으로 크게 강화되고 있는 전자파 장애 규제문제를 해결하기 위해서는 대규모 시험 설비자금 투자와 고급 기술력 확보가 요구되나, 개별 중소기업로서는 어려움이 많은 실정입니다. 인증기관의 시설을 활용하고는 있다지만 비용적인 면에서도 만만치 않을 것입니다.

이러한 실정에 저희 (주)티엔씨 에서는 전자파 장애(EMI)중 전도노이즈(CE) 대책에 대한 무료 서비스를 실시하고 있습니다. 당사에서 생산되는 우수한 품질의 LINE FILTER와 EMI대책 전문 기술진을 바탕으로 완벽한 해결책을 제시해 드리겠습니다.

EMI측정 대상

현재 CISPR를 비롯하여, FCC, EN, VCCI등 각국에서 방해파 규제가 실행되고 있습니다.

규제 대상은

- 정보기술장치
- 전기기기, 전동기
- 방송용수신기
- 반도체를 이용한 수신기
- 공업용, 과학용, 의료용 고주파 이용 설비

등이 있습니다. 특히, 최근에는 전자기기의 분야에 있어서도 FCC, EN규제가 있어 이것을 만족시키지 않으면 상대국으로 수출 할 수 없는 실정입니다.

전자파를 규제하는 목적

- **전자파 간섭 현상에 의한 기기의 오동작 유발** : 기기의 성능저하, 인명사고
- **자국의전파환경 보호** : 방송용전파(TV,FM,AM), 무선통신용전파(Celleluar,PCS)
- **비관세 기술장벽으로 자국의산업보호**
 - 제품개발 일정지연에 따른 시장선점 불리
 - 제품단가 상승에 따른 경쟁력 저하

전자파 적합성

주위의 환경 및 기기에 대해 전자파 장애를 일으키지 않고, 주위의 전자파 환경에서도 안전하게 동작할 수 있는 장치의 능력을 말합니다. 즉, 전자파를 발생시키는 기기로부터 나오는 전자파가 다른 기기의 성능에 장애를 주지 아니하는 전자파 장애 방지기준과 동시에 다른 기기에서 나오는 전자파의 영향으로 부터 정상 동작 할 수 있는 능력의 전자파 내성 기준에 적합하여 전자파의 보호기준에 적합한 것을 말합니다.

□ 전자파 적합성 시험

전자파 적합성 시험은 전자파 장해시험(2가지) 및 전자파 내성시험 (6가지)를 말합니다.

- **전자파 장해시험** : 전도 잡음시험, 방사 잡음시험
- **전자파 내성시험** : 정전기 방전시험, 방사내성 시험, 전도내성 시험, 전기적 빠른 과도 시험, 서머지 시험, 전압변동시험

□ EMI대책 방법

전자파를 감소하기 위해서는 다음과 같이 크게 4가지의 방법이 있습니다.

- **접지(Grounding)** : 기기의 누설전류를 대지로 흐르게 하여 장비및 인체를 보호 하고 방해파의 전자기적 결합에 의한 전자파 장해를 최소화하기 위함.
- **필터(Filtering)** : 선로에 흐르는 노이즈를 최소화하기 위하여 필요한 주파수 범위에 따라서 여과시킴.
- **배선(Wiring)** : 노이즈의 전달경로인 선로에 흐르는 노이즈를 최소화하기 위하여 임피던스를 최소화하도록 선의 굵기를 굵고 짧게 하며 또한 전자파 발생원과 장해원을 분리함.
- **차폐(Shielding)** : 공간에서 유입되는 노이즈를 최소화하기 위하여 금속이나 도전성 물체에 밀폐시킴.

□ 초크코일 CHOKE COIL

- **코일이란** : CORE(자성체)에 전선을 감은 단순한 구조, 코어재에 따라 성능 및 특성 결정
- **코일이 임피던스를 갖는 원리**
코일 양단에 교류전압 V 를 더하여 전류가 흐를 때, 전류가 시간적으로 변화하면 코일의 코어재의 자속이 시간적으로 변화하여, 자속변화가 전자유도에 의한 기전력이 발생한다. 따라서 이 기전력은 코일의 전류 변화를 방해하기 쉽다. 이것을 자기유도라 하며, 이 전류를 방해하려는 현상이 임피던스이다.
- **코일을 결정하는 기본 파라메타(B-H커브에 의한 μ , B_m ,)**
 - 최대자속밀도 B_m : 코일은 자속이 변화함에 따라 인덕턴스로 작용한다. 전류가 증가하면 자속도 증가하지만, 자속밀도 B_m 이상으로 증가할 수 없다. 이 상태를 자기포화라 한다. 자기포화 되면 자속변화가 일어나지 않으므로 코일은 단순한 전선이 되어 버린다. 일반적으로 B_m 은 온도 특성을 갖는다.
 - 투자율 μ : 전류에 의존하며, 코일의 인덕턴스는 전류에 따라 변한다. μ 가 크면 인덕턴스도 커지며, 온도특성을 갖고 있어 온도상승과 더불어 커지지만 퀴리점부터 급격히 감소한다.

□ 코일의 종류

- **소신호용 코일** : 고주파 필터 또는 소신호용 초크에 사용, 포화전류 초과 시 특성이 나빠짐
- **노이즈 방지용 코일(CM용 / DM용)** : 캐패시터와 조립한 로우패스 필터를 구성하여 높은 주파수의 성분의 노이즈 제거
- **역률개선 코일** : 사용 주파수의 큰 전류를 제어하여 역률 개선, 크고 무거운 형상
- **평활용 코일** : SMPS의 2차측 평활용에 사용, 큰 전류로 인한 자기포화 주의
- **가포화 인덕턴스** : B-H 커브가 급격히 상승하는 코어재를 사용, 매그앰프 타입의 SMPS에 사용

Core의 분류

MODE	재료명	초기투자율	적용주파수	COST
DM	Iron Power	5~82	~100MHZ	저가 ↓ 고가
	Kool MU	60~125	~1MHZ	
	Sendust	26~125	~2MHZ	
	High Flux	14~160	~1MHZ	
	MPP	14~550	~1MHZ	
	Amorphous(Iron-base)	5,000~10,000	~0.5MHZ	
CM	Ferrite(Mn-Zn)	750~15,000	~2MHZ	저가 ↓ 고가
	Ferrite(Ni-Zn)	10~1,500	~100MHZ	
	Amorphous(Cobatt-base)	60,000~100,000	~0.5MHZ	
	Finement	30,000~50,000	~0.5MHZ	

- 투자율 ↑ , 인덕턴스 ↓ , DC-BIAS ↓ : COMMON 적용
- 초기투자율 ↓ : 고주파
- 초기투자율 ↓ : 저주파
- 자성재료의 임피던스에 따라 코일의 주파수 결정

□ 코일의 권선방법

코일의 권선방법은 인덕터의 제특성, 전류량, 사용주파수를 결정하는데 매우 중요하며 권선방법은 다음과 같이 여러가지방법이 있다.

- 등성등성 1층만 감는 권선
- 조밀하게 1층만 감는 권선
- 여러층으로 감는 권선
- 분할 권선
- 2선을 묶어 하나로 권선하는방법

□ 코일소자 (CORE) 용어

- **투자율(Permeability)** : 자성재료의 특징을 결정짓는 가장 중요한 용어로 재료의 특성, 장의세기, 주파수 그리고 온도에 따라 변하는 특성을 갖으며 단위는 사용하지 않는다. 일반적으로 자성재료내 유기된 자속밀도와 이를 일으키는 자화력(자계)의 비로 정의된다.
- **자속(B : Wb, Ψ)** : N극에서 S극으로 향하여 작용하는 자력의 모양을 자력선이라 하며, 이 자력선의 모임을 자속이라 한다.
- **자속밀도(Gauss, : Wb/m²)** : 자력선에 수직방향의 단위면적을 통과하는 자력선의 총수도체에 전류 i를 흘리면 도체(I)에 걸리는 힘 F는 F(N)=i(A)×B×l(M), B=F/i×l[Am][T]
- **자계(H : AT/m, Oe)** : 자력선에 존재하는 영역은 자력이 작용하는 것이므로 이 공간을 자장이라 한다. 자계내의 한곳에 단위 정극을 두었을 때, 여기에 작용하는 자기력의 세기가 그 점의 자계의 세기가 된다.
- **포화자속밀도(Bs : m/T)** : 자계의 세기가 어떤 크기에 도달했을 때 포화하여 더 이상 자속밀도가 증가하지 않는 점. Bs가 클수록 큰 전압을 제어할수 있다.
- **큐리온도(Tc : °C)** : CORE가 강자성으로부터 상자성으로 이동하는 임계온도를 말한다. μ_{max} 의 80%와 20%가 되는 점을 직선으로 연결했을 때 $\mu=1$ 이 되는 점의 온도로서 CORE선택 시 중요한 요소가 된다.
- **Q** : 인덕터 제조후 COIL에 전류를 흘리면 $\frac{1}{2}LI^2$ 의 에너지가 저장되어야 하는데 CORE와 동선의 손실에 의해 저장능력이 떨어진다. Q는 권선저항이 매우 작은 DC저항뿐이므로 매우 크다. 그러나 주파수가 증가하면서 표피효과와 권선용량 때문에 Q는 작아진다.
- **인덕턴스계수(A_L)** : 코어의 형상 트로이달, E, U, Pot에 따라 예측되는 인덕턴스에 관한 정보를 얻기 위해 정해진 용어로 코어의 권선에 자주 사용되는 용어이다. 이값은 통상 제조자가 A_L 값이라 하여 데이터로서 주어진다.

$$A_L = \frac{L(N^2)}{N^2} = \frac{\mu_r \times \mu_0}{\sum l/A}$$

- 가드월드(Guide Shield)
증폭기의 입력 회로를 포함하는 실드를 말한다.
- 감결합회로(Decoupling Network)
2개의 회로 에너지를 끊기 위한 전기 회로를 말한다.
- 자화율(Susceptibility)
전자 방해파에 의한 소자, 기기, 시스템의 성능 열화가 쉽게 발생함을 말한다. 감수성은 이뮤니티 부족의 정도를 말한다.
- 개스켓(Gasket)
이음매에서의 전자파나 주의 환경의 침입을 막기 위한 고무박킹 이며, 실용, 실드용 또는 복합형이 있다.
- 결합로(Coupling Path)
특정한 발생원에서 전자 에너지의 전체 또는 일부분이 다른 회로 또는 기기에 전달하는 경로를 말한다.
- 결합 클램프(Coupling Clamp)
직접 접속하지 않고 피시험 회로에의 간섭 신호를 공통 결합하기 위해 정해진 형상과 특성을 가지는 장치를 말한다.
- 결합판(Coupling Plane)
피시험 기기에 근접한 물체에의 정전기 방전을 모의하기 위해서 방전이 가해지는 금속판이다.
- 결합회로(Coupling Network)
하나의 회로에서 다른 회로로 에너지를 옮길 목적의 전기 회로를 말한다.
- 고스트(Ghost)
텔레비전 전파가 건조물 등으로 반사되어 어긋나게 수신될 경우 화면이 어긋나게 나타나는 방해 상을 말한다.
- 고조파(Harmonic)
주기적 물리량의 푸리에 급수에 있어서 1차를 넘는 차수의 성분을 말한다. 또 1차의 성분을 기본파라 한다.
- 공통임피던스 결합노이즈(Common Impedance Coupling Noise)
2개의 다른 회로에서의 전류가 공통 임피던스에 흐름으로써 야기되는 노이즈를 말한다.
과도(Transient)대상으로 설정한 시간의 길이에 비교하여, 짧은 시간에 2개의 연속 정상상태 사이를 변화하는 현상을 말한다.
- 광대역EMI(Board-Band EMI)
주파수 스펙트럼에서 여러 개의 옥티브 또는 수디카드로 이동하는 전기적인 외란을 말하며, 그 스펙트럼 성분이 서로 근접하기 때문에 수신기에 따라 분리할 수 없는 것을 말한다.
- 그라운드 기준판(Ground Reference Plane)
피시험 기기, 시험기기 및 보조 장치의 공통 전압 기준점으로서 사용되는 금속판이다. 대지 기준면이라고 한다.
- 그라운드루프(Ground Loop)
신호선과 그라운드 또는 대지에 따라서 구성된 루프이며, 전자계에 따라서 이 루프에 공통 전압을 발생한다. 또 루프는 도전적인 접속이 없어도 부유용량에 따라서 형성된다.
- 그라운드(Ground)
공통의 전위 기준점으로 되어 있는 회로, 기기, 시스템의 부분이며 그라운드는 전기적 충격에 대한 위협방지를 위해 대지에 접지한다.
- 근접계(Near Field Region)
정전계, 정자계 유도 전자계를 거쳐 평면파계에 들어가기까지를 말한다. 근접계에서 파동 임피던스는 송신원에 따라서 다르다. 예를 들면 로드 안테나에서는 높게, 루프 안테나에서는 낮게, 거리와 함께 평면파의 377에 점점 가까워진다. 또 전계 강도 송신원의 근방에서는 거리의 2승 또는 3승에 비례하여 감소하고, 거리에 비례하고 감소하는 원방계의 평면파가 된다.
- 기능저하(Degradation)
이뮤니티의 시험에 있어서 기능 저하는 피시험 기기의 동작 성능에 있어서 바람직하지 못한 변화이다. 이것은 반드시 동작 불량 또는 파국적 고장을 의미하지는 않는다.
- 기중방전 시험법(Air Discharge Method)
정전기 방전 발생기의 대전 전극을 피시험 기기에 천천히 접근하면서 불꽃(아크방전)에 따라서 방전 시키는 방법이다.
- 내부이뮤니티(Internal Immunity)
정규 입력단자 또는 안테나에 나타내는 전자 방해파에 대하여 기기, 장치 및 시스템이 저하 없이 동작하는 능력을 말한다.

- 내부노이즈(Inner Noise)
저항체의 열 노이즈, 반도체의 쇼트 노이즈 등 회로에 본질적인 노이즈나 전류 및 전압의 변화에 따른 노이즈 등 전자기기내부에서 발생하는 노이즈를 말한다.
- 노멀 모드 노이즈(Normal Mode Noise)
대선 사이 또는 신호 단자 사이에 발생하는 노이즈 이다. 신호 전압과 노이즈 전압이 부하에 대해서 직렬로 가해지는 형태로 인가되기 때문에 가로 전압 노이즈 또는 디퍼렌셜 모드 노이즈라고도 한다.
- 노이즈 마진(Noise Margin)
디지털 회로에서는 외부 노이즈에 따라서 오동작하지 않도록 허용 노이즈의 크기를 규정하는 것이며, 일반적으로는 소자의 출력 레벨과 입력 드레시홀드 레벨의 차로 정의된다. 동작 여유라고도 한다.
- 노이즈 컷 트랜스포머(Noise Cut Transformer)
트랜스포머의 1차, 2차 사이의 정전 결합을 2중 실드와 격리에 따라서, 결합을 2중 실드와 격리에 따라서, 또 전자 결합에 대해서는 특수 철심을 사용하는 것에 따라서, 공통 모드와 노멀 모드의 고주파 노이즈를 차단한 전원용의 고성능 아이솔레이션 트랜스포머를 말한다.
- 누화(Cross-talk)
유도에 따라 신호가 다른 회로에 새는 현상을 말한다. 전화 전송에서 최초로 채택되었으므로 누화라 명칭한다.
- 다이폴 안테나(Dipole Antenna)
송신기에 접속하기 위한 전기적 중심점에서 분리한 반파장의 안테나를 말한다.
- 대역폭(Frequency Band)
3dB 감쇠되는 주파수 응답에서 위아래의 주파수 폭을 말한다.
- 대전방지 물질(Antistatic Material)
표면 도전율이 10이상, 10/m 이하의 대전을 방지하는 물질을 말한다.
- 데시벨(Decibels)
전력 레벨비 대수의 10배되는 값을 데시벨이라 정의한다. 전압이나 전류의 경우는 그 비 대수의 20배 값이 된다. 또 전계 강도나 자계 강도에서는 1v/m, 1A/m을 0dB로서 표현한다. 예를 들면 120dB는 1V/m을 의미한다.
- 도전성 도료(Ductive Coating)
기기 내부에서의 에미션을 저감시키기 위해서 플라스틱 등의 케이스에 도포하는 저저항 피막 작성용의 도료이며, 은, 동, 니켈, 카본 등의 도전성 필러를 바인더에 분산시킨 것을 말한다. 또 탄소계는 대전 방지용의 감쇠를 강화하기 위한 재료로서 사용된다.
- 도전성 플라스틱(Electro Conductive Plastics)
금속이나 카본 등의 도전성 필러를 섞어 넣은 플라스틱이며, 용도로 주로 전자 기기 케이스의 전자파 실드용이나 정전기 대책이다.
- 드롭아웃(Dropout)
짧은 전원 정전 문제에 따라서 생긴 수 Hz까지의 사이클 연결 또는 단락 상태를 말한다.
- 디커플링 회로(Decoupling Circuits)
기기를 시험할 때 같은 전원에서 동작하고 있는 다른 기기에 시험 에너지가 파급되는 것을 방지하기 위해서 사용되는 회로이며, 감결합회로 또는 백 필터라 불리기도 한다.
- 디퍼렌셜모드전압(Differential mode Voltage)
규정하는 한 조의 도체중 2선 사이에 나타나는 전압을 말한다. 노멀 모드, 선사이 모드, 정상모드, 가로모드, 평형모드, 대칭 모드 등의 호칭이 있다.
- 랜덤노이즈(Random Noise)
시간 및 진폭에 있어서 그때마다 값을 예측할 수 없는 잡음이며, 열잡음이나 쇼트 잡음은 그 특별한 예이다.
- 레벨(Level)
전력 또는 전자계와 같은 변화량에 대해서 규정 방법으로 구해지는 규정 시간내의 평균값 또는 무게 양이다.
- 리플 함유율(Ripple Content)
맥동량에서 직류분을 제거함으로써 얻어지는 물리량이다.
- 맥동(Pulsating)
평균값이 0으로 되지 않는 주기적인 물리량

- 모노폴 안테나(Monopole Antenna)
다이폴 안테나와 유사한 방사 패턴을 만들어 내기 위해서, 사상판 위에 놓은 안테나를 말한다.
- 미니버스(Mini Bus)
고속 논리 회로에서 안정된 전원을 변동 없이 공급하기 위해 절연물을 끼워 양면은 전원 공급면과 그 귀로면을 갖고 낮은 특성 임피던스를 가지는 전원 버스가 이용된다. 이것을 미니 버스라고 한다.
- 바리스터(Varistor)
인가전압에 대하여 비선형 특성을 가지는 반도체 소자이며, 써지의 흡수에 사용된다.
- 바이패스캐패시터(By-pass Capacitor)
고주파 성분을 바이패스시키는 캐패시터이며, 노이즈의 방지에 사용한다. 보통 세라믹스나 필름캐패시터가 사용된다.
- 바이코니컬 안테나(Biconical Antenna)
쌍 원추형의 바구니와 같은 안테나 소자를 가진 다이폴 안테나이며, 안테나를 정임피던스 전송로로서 광대역화한 것이다. 25~200MHz 의 이미션 측정과 에너지 최적화를 꾀하기 위해서 사용된다. 이 주파수대 V상의 1GHz까지의 광대역 안테나로서는 로그 페리오딕 안테나 및 로그 스파이럴 안테나가 사용된다.
- 반사손실(Reflection Loss)
EMI의 분야에서는 전자계와 금속 장벽 사이의 임피던스 부정합에 따른 에너지의 반사손실을 말한다. 실드 효과의 중요한 부분이다.
- 방사에미션(Radiated Emission)
에미션(방출)은 방사와 전도로 구성되며, 전도 이외의 발생원에서의 신호 또는 방해파의 전파를 말한다. 전파 법령에서는 복사하고 하였지만 일반적으로 방사라고 사용한다.
- 밸룬(Balun)
평형 전압을 불평형 전압으로 또는 그 반대로 변환하는 장치이다.
- 버스(Bus)
정보나 에너지를 기능 유닛 사이에 전송하는 공통의 도체 또는 선로를 말한다.
- 버스트(Burst)
정해진 시간 간격에서의 반복 펄스 열을 말한다.
- 변환 임피던스(Transfer Impedance)
케이블 실드성능의 질을 나타내는 휘겨 오브 메릿이며, 표면 전류에 대한 결합 전압의 비로 /m의 단위를 가진다.
- 병렬스트립라인(Parallel Stripline)
이유리티 시험을 목적으로 전자파를 발생하기 위한 평행판의 전송로를 말한다.
- 본드(Bond)
낮은 임피던스 영역을 가지는 2개의 금속 부분의 일시적 또는 영구적 결합이다.
- 부유용량(Stray Capacity)
선로의 길이가 진동 파장에 비해서 무시할 수 없게 되면 회로내의 전압이나 전류는 각부에 균일한 동시적 변화가 없어지는 현상이 발생한다. 전압, 전류 및 회로정수 등이 회로에 따라서 일정하게 분포되어 있어야 하는데 이와 같은 경우의 회로를 분포 정수회로라고 말한다.
- 상승시간(Rise Time)
펄스의 순시 값이 최초로 규정한 하한값에서 상한값에 도달하기까지의 시간이며, 특히 규정하지 않는 한 하한값 및 상한값은 첨두값이 10% 및 90%로 되어있다.
- 상호변조(Intermodulation)
비직선 특성을 가지는 기기 또는 전송 매체에서 일어나는 현상이며 그것에 따라서 입력신호의 여러개 스펙트럼 성분, 주파수의 새로운 성분이 발생하여 상호에 간섭한다.
- 새그(Sag)
전원의 돌연한 전압강하를 말한다.
- 선택도>Selectivity)
희망하는 신호와 불필요한 신호를 식별하는 수신기의 능력 또는 기능의 척도이다.
- 스크린(Screen)
특정 영역에 전자계의 침입을 최소화하기 위해서 사용하는 금속성의 것을 말한다.

- 스트립라인(Stripline)
2개의 평행 판으로 구성하는 종단 전송로이며, TEM모드의 전자파를 전파하여 시험용의 규정 전자계를 발생하는 전송회로이다.
- 스파이크(Spike)
비교적 짧은 시간의 단방향 펄스를 말한다.
- 스펙트럼아날라이저(Spectrum Analyzer)
진폭대 주파수의 측정 데이터를 분석하여 오실로스코프위에 나타내기 위해서 설계된 특별한 수신기를 말한다.
- 스펙트럼(Spectrum)
전자파를 파장에 따라서 분해한 것이며, 보통 가로축에 주파수를, 세로축에 전계강도 레벨 또는 에너지 레벨을 잡아서 표시한다.
- 스푸리어스 방사(Spurious Radiation)
송신, 수신 설비에서의 사용 전자파 이외의 불필요한 전자파 방사를 말한다.
- 스푸리어스 응답(Spurious Response)
입력 단자를 통해서 설계된 수신대역 외의 에너지에 대한 전자기기의 응답을 말한다.
- 시스템 내 방해(Inter-system Interference)
시스템 자신이 발생하는 전자 방해파에 따라서 야기되는 방해를 말한다.
- 신호대 잡음비(Signal-to-Noise Ratio)
규정된 조건에서 측정한 경우의 회로망 신호 레벨과 전자 잡음 레벨의 비이다.
- 실드룸(Shield Room)
외부의 전자 환경에서 내부를 분리할 목적으로 특별히 설계한 방 또는 금속판의 주위, 이 목적은 외부의 전자파에 따라 기능의 저하를 막고, 또 내부 전자파의 에미션에 따라 외부의 간섭을 막기 위함이다.
- 실드효과(Shield Effectiveness)
무한히 넓은 금속판에서 전자파를 차단하는 것으로, 이론상으로는 고전적인 겔크로프식이 있다. 이것은 3개의 요서로 (실드효과 = 반사손실 + 흡수손실 + 다중반사) 의 보정 항으로서 나타낸다.
- 사이트감쇠(Site Attenuation)
전자기기의 방사 에미션 측정 장소는 일정한 측정값을 도출해 낼 필요가 있다. 이 때문에 사용하는 안테나나 주위 환경에 따라서 영향을 받는 측정 장소의 주파수 감쇠 특성이 규제되어 있다. 이 감쇠 특성을 사이트 감쇠량이라 하며 그것이 규격의 허용값 이내이어야 한다.
- 써지(Surge)
수초가 이어지는 회로의 전압, 전류, 전력의 트랜젠트파를 말한다.
- 안테나 계수(Antenna Factor)
방사 노이즈에 의한 전계 강도의 측정 안테나를 사용하여, 그 수신 전압으로 구한다. 전계 상도를 수신 전압으로 나눈 비가 안테나 계수라 불리는 것이며 이 계수에는 안테나의 실효 길이 부정합 및 전송 손실의 영향이 포함된다.
- 안테나(Antenna)
신호원에서 공중으로 무선 주파 전력을 방출하든가, 또는 전파된 전자계를 받아들여 전기신호로 바꾸는 변환기를 말한다.
- 엘라스토머(Elastomer)
고분자 화합물에서 큰 탄성을 가진 천연고무, 합성고무 등의 물질을 말한다.
- 연속파(Continuous Wave)
정상상태에서는 일정하며, 정보를 전달하기 위해서 단속 또는 변조할 수 있는 연속 발신의 전자파를 말한다.
- 오디오정류(Audio Rectification)
트랜지스터나 IC등의 소자가 가지는 비직선 특성에 따라 그 응답 주파수 대역을 넘는 고주파가 검파 복조되어 출력에 영향을 주는 현상이며, 가정 주파 정류라고도 한다.
- 오픈사이트(Open Site)
전자기기에서의 에미션 측정을 위한 측정 장소를 말한다. 평탄한 대지면 에서 주변에 전파를 반사하는 구조물이 없는 장소가 기술 기준으로서 정해져 있다.
- 외부 면역티(External Immunity)
정규 입력단자 또는 안테나를 거쳐 침입하는 전자 방해파에 대해서 기기, 장치, 시스템의 저항없이 동작하는 능력을 말한다.

- **우산지령(Umbrella Directive)**
유럽 통합에 따라 가맹국에서 사용되는 전기/전자기기는 원칙적으로 같은 에미션과 이뮤니티의 요구를 만족할 것이 요구되고 있다. 이 지령이 포괄적인 요구를 결정하고 있으므로 우산지령이라 불리고 있다.
- **원방계(Far Field Region)**
송신점과 수신점의 거리가 파장에 대하여 떨어져 있을 때 수신점에서는 전자파는 평면파가 되어, 원방계라 불린다. 원방계에서 전계 강도는 거리에 반비례하고, 전자 에너지는 전계와 자계에 따라서 반씩 운반되며, 그 비의 파동 임피던스는 377이 된다.
- **유도 전자계(Induction Field)**
근접계에 존재하는 우세한 전계 또는 자계를 말한다.
- **이뮤니티(Immunity)**
방해에 대항하는 회로, 기기 또는 시스템의 능력이라 정의되고 있다. 미국에서는 이뮤니티의 반대 표현인 자화율(Susceptibility)이라는 용어가 사용되고 있지만 IEC에서는 이뮤니티를 채용하고 있다. 일본에서는 방해배제능력 이라든가 노이즈 내성 등이라 부른다.
- **에미션(Emission)**
방사 또는 전도에 따라서 발생원에서 전파되는 전자 에너지이다.
- **인공노이즈(Artificial Noise)**
인공적인 물체를 발생원으로 하는 노이즈이며, 방송이나 레이더의 전파, 엔진의 점화기에서의 노이즈, 모터, 스위치, 형광등 등에서의 노이즈, 유도가열이나 용접기에서의 노이즈, 더 나아가서는 컴퓨터나 주변기기에서의 노이즈 등 그 종류는 매우 다양하다.
- **인공손(Artificial Hand)**
평균적인 사용 상태에 있어서 휴대용의 전기기기와 대지 사이의 사람손 임피던스를 묘사하는 전기회로망을 말한다.
- **인공 전원회로망(Artificial Mains Network)**
피시험 기기의 전원 공급선에 삽입하는 회로망이며, 방해파의 측정용으로서 정해진 주파수 범위에서 규정한 부하 임피던스를 제공하고, 그 공급전원에서 피시험기기를 분리하기 위한 것이다.
- **인코히런트 노이즈(Incoherent Noise)**
인접한 주파수 증가분의 진폭과 위상 또는 그 양쪽이 순차적인 광대역 노이즈이며, 노이즈 전압은 대역폭의 평방근에 비례한다. 방전관이나 코로나 방전에 의한 노이즈가 대표적인 예이다.
- **인터페이스 포트(Interface Port)**
전자기기 상호간의 정보 전송을 목적으로 한 접속점의 단위이고, 구체적으로는 인터페이스 / 케이블 등을 접속하는 단자 또는 커넥터를 지칭한다.
- **임계값(Threshold Level)**
디지털 회로에 있어서 그 이산적인 값을 식별하는 레벨을 말한다. 이 값은 TTL의 로직회로에서 400mV정도이다.
- **임펄스(Impulse)**
짧은 지속 시간을 가지는 전자 펄스를 말한다. 수학적으로는 무한대의 진폭과 무한소의 계속 시간, 그리고 유한의 면적을 가진 펄스를 말한다.
- **자기차단(Magnetic Shield)**
자성체 중에서 자기를 집중시키고 자계의 영향을 다른 데에 미치지 않도록 하는 차폐를 말한다.
- **자연 노이즈(Natural Noise)**
우주, 지구물리학적, 기상학적 등의 자연 현상에 기인하여 발생하는 전자 노이즈이며, 뇌나 은하계 노이즈 등도 있다.
- **잡음 단자 전압(Mains Terminal Interface Voltage)**
기기에서 외부에 전선을 거쳐서 전하는 방해파는 전원 케이블의 단자 방해파 전압으로 측정되어 이것을 잡음 단자 전압이라 한다. 이 측정에는 LISN을 사용하도록 규정되어 있다.
- **전기용품 취체법(Electrical Application Voltage)**
전기용품에 의한 감전, 화재 등의 위험방지, 전자 장애의 발생 방지를 목적으로 1960년에 공표된 일본 통신성 관련의 법률이다.
- **전도 에미션(Conducted Emission)**
전도체를 통하여 전파하는 바람직한 또는 바람직하지 못한 전자 에너지이며 바람직하지 못한 경우는 전도방해라 한다.

- 전달임피던스(Transfer Impedance)
차폐회로 내의 2개 규정점 사이에 나타나는 전압을 그 차폐 회로의 정해진 단면을 흐르는 전류에서 제외된 것을 말한다. IEC에서는 외부 도체 표면에 나타나는 단위 길이당의 세로 전압과 선로 내의 전류의 비를 전달 임피던스라 정의하고 측정 방법을 정하고 있다. 전달 임피던스는 클수록 전자파의 누설이 크고 누화가 크다. 또 외부 전계와의 결합도 커진다.
- 전류 프로브(Current Probe)
도선에 흐르는 전류를 도선을 끊지 않고 또는 관련 회로의 임피던스에 영향을 주지 않으면서 측정하는 장치를 말한다.
- 전압딥(Voltage Dip)
전기 시스템에 있어서 한 곳에서의 돌연한 전압 강하시 수 사이클에서 수 초의 짧은 시간 후에 전압이 회복되는 것을 말한다.
- 전압불공평(Voltage Unbalance)
다상 시스템에 있어서 1개의 상과 다음상 사이에서 상전압의 실효값 또는 위상각 차가 모두 같지 않은 상태를 말한다.
- 전압 써지(Voltage Surge)
1선 또는 1회로에 따라서 전파하는 과도적인 전압이 있고 급격한 전압상승후에 완만한 저하가 일어나는 것을 특징으로 한다.
- 전원라인 필터(Power Line Filter)
전원 라인에 전파하는 노멀 모드와 공통 모드 노이즈를 제거하기 위한 필터이며, 기기의 전도 에미션의 억제, 전도 이뮤니티의 향상을 위해서 사용된다.
- 전원필터(Power Filter)
전원 선에 전도하는 노이즈를 제거하는 필터로 보통 LC소자로 구성되며, 상용 주파수를 통과시키는 저역 통과 필터이다. 독립 케이스에 들어있는 것과 프린트 기판에 붙여지는 원 보드형, 전원 입구에 내장되는 인렛 소켓형이 있다.
- 전자계강도(Field Strength)
원방 전자계의 측정에 대해서 적용된다. 전계와 자계중 한쪽 성분을 측정할 수 있으면 다른 성분에 파동 임피던스 377을 사용하여 변환할 수 있다. 근접계에서는 따로 전계와 자계를 측정할 필요가 있다.
- 전자파(Electromagnetic Wave)
전하의 진동에 따라 만들어진 전계와 자계를 따르는 방사 에너지를 말한다. 일반적으로 전파라 부른다.
- 전파암실(Anechoic Chamber)
실드룸의 주위 벽에 전파 흡수체를 붙여 전파의 외부에서 유입은 물론 내부의 방사원에 의한 전파의 반사를 억제하도록 한 측정 실이며, 전파 무향실 이라고도 한다. 전자기기의 에미션 측정을 전파 무향실에서 하면, 주위 환경의 영향을 제거할 수 있으므로, 측정이 쉽게 된다.
- 전파흡수체(Electromagnetic Wave Absorber)
전자에너지를 다른 에너지로 변환하여 반사하지 않도록 하는 재료로서 전파암실에서는 피라미드형의 것이나 페라이트 타일형, 또는 그 복합형 등이 사용된다.
- 절연 트랜스포머(Isolation Transformer)
회로 사이를 서로 분리 절연하기 위한 트랜스포머이며, 전원으로 사용하면 그라운드 루프를 끊을 수 있다.
- 정전기 방전 발생기(ESD Simulator)
ESD 시험을 위한 시뮬레이터이다.
- 정형노치(Commutation Notch)
컨버터의 정류 작용을 위해서 발생하는 교류의 주기보다 훨씬 짧은 시간의 교류 전압의 변화이다.
- 주사(Sweep)
어떤 주파수의 범위에 걸쳐서 연속적으로 주파수를 변화시키는 것을 말한다.
- 준첨두값 검파(Quasi-peak Detection)
준첨두값 검파(Quasi-peak Detection)
- 첨두값 검파(Peak-Value Detection)
준첨두값 검파에 대해서 시정수를 가지지 않고 노이즈 피크 값을 검출하는 검파 방식으로 MIL규격 등에서는 점화 장치의 노이즈 측정에 사용하도록 규정하고 있다.
- 커먼모드 노이즈(Common-Mode Noise)
전송선의 2선에 동위상으로 전파하는 노이즈이며, 역위상에서 전파하는 노멀 모드 노이즈에 상대하여 말하는 것이다. 커먼 모드 노이즈는 노멀모드 노이즈로 변환되며, 입력 단자의 방해 전압이 된다.

- 커먼모드 쇼크(Common-Mode Choke)
하나의 보빈에 2개의 권선을 풀면, 각각의 권선은 권선을 반대 방향으로 흐름으로써 지속을 상쇄하도록 한 쇼크 코일로 커먼 모드의 저지에 사용된다.
- 코로나(Corona)
고압의 영향에 따라서 일어나는 도체 주위의 대기 이온화를 말한다.
- 코히어런트 노이즈(Coherent Noise)
인접한 주파수 성분의 진폭과 위상이 명확한 관계가 있는 광대역 노이즈이며, 노이즈 전압은 대역폭에 비례한다. 클럭 신호나 레이더를 노이즈원이라고 보았을 때 히어런트 노이즈의 대표예가 된다.
- 크로스변조(Cross Modulation)
하나의 송신기에서의 에너지가 다른 송신기에서의 수신 신호상의 변조를 일으키는 것을 말한다.
- 클럭신호(Clock Signal)
디지털 회로에 있어서 2차 신호를 전송하기 위해서 게이트를 열고 시간을 제어하는 펄스 열이며, 수정 발진자 등에서 발생한 일정 주파수의 신호를 분주하여 작성한다.
- 클릭(Click)
규정되어 있는 방법으로 측정한 경우 그 발생 기간이 규정값 보다 길지 않는 전자 방해파
- 테스트 사이트(Test Site)
피시험 기기에서 방사되는 전자계를 규정 상태에서 올바르게 측정하기 위한 조건을 만족하는 측정장소.
- 트랜시버(Transceiver)
공통의 케이스 내에 무선 송신과 수신기능이 함께 있는 휴대형 무전기를 말한다.
- 트랜젠트(Transient)
2개의 정상 상태간의 비주기적인 비교적 짧은 양 또는 음의변량을 말한다.
- 파동 임피던스(Wave Impedance)
전계와 자계와의 비를 파동 임피던스 Z라고 한다.
- 펄스(Pulse)
짧은 시간에 있어서의 물리량의 급속한 변화이며 변화후 급속히 초기값에 복귀하는 것을 말한다.
- 페라이트 비즈(Ferrite Beads)
원통형의 페라이트 코어에 선을 통한 것이며, 선을 흐르는 고주파 성분을 감소시키는데 사용된다.
- 편파(Polarization)
방사된 전자계의 벡터 방향을 설명하는데 사용되는 용어.
- 평균값 검파(Average Detect)
검파기의 총방전 시정수를 통과 대역폭의 역수 이하로 한 것이며, 출력 전압은 입력 신호의 변조 포락선의 평균값을 가리키는 검파이다. 일반적으로 협대역의 신호를 측정하는 경우에 사용된다. 최근 정보기술 장치의 전도 노이즈와 같이 광대역과 협대역의 노이즈가 섞여 있는 경우 그들을 분리, 평가하기 위해서 준첨두값과 병용하게 되었다.
- 평면파(Plane Wave)
전자파의 조밀한 층이 평행한 평면이 되는 경우를 평면파라 한다. 평면파는 파원이 무한이 있을때에 생기는 파형이다.
- 평형선(Balanced Line)
그라운드에 대해서 2개 도체 전압의 크기가 같고, 반대 극성이며, 또 2개의 도체의 전류의 크기가 같고, 반대 방향이 되도록 동작하는 그라운드 위의 전송선을 말한다.
- 표면저항(Surface Resistance)
정사각형 판의 단면사이 저항값은 정사각형의 크기를 상사적으로 바꾸어도, 그 저항값은 이론적으로는 불변이며, 시트 저항 또는 면적 저항이라 한다.
- 표피효과(Skin Effect)
도체를 흐르는 전류는 주파수가 높아질수록 그 표면에 가까운 부분을 흐르는 경향이 있다. 이것을 표피효과라 한다.
- 푸리에포락선(Fourier Envelope)
시간영역 함수의 푸리에 변환 또는 급수 주파수 영역의 포락선을 말한다.
- 플리커(Flicker)
광도 또는 스펙트럼 분포가 시간과 함께 변동하는 광의 자극에 따라서 유기된 시각상의 불안정함에 대한 인상이다.

- 필터(Filter)

희망하는 신호 주파수의 에너지를 통과시키는 기능과 EMI의 흐름을 차단하기 위한 회로이며, 저역, 고역, 대역 통과 특성을 가진다.

- 협대역 EMI(Narrow-Band EMI)

에미션의 대역폭이 EMI수신기 또는 스펙트럼 아날라이저의 대역폭보다 좁은 전자방해를 말한다.

- 혼변조(Cross Modulation)

비직선 특성을 가지는 기기 또는 전송 매체에 있어서 일으키는 현상이며, 그것에 따라서 입력신호의 여러개 스펙트럼 성분, 주파수 정수비의 합 및 차와 같은 주파수의 새로운 성분을 발생하여 서로 간섭하는 것을 말한다.

- 휘슬러파(Whitter Wave)

뇌 방전에 따라서 생긴 전자기파의 저주파 성분이 지구의 자력선에 따라서 반대 반구로 전파하여, 지표로 되돌아온다. 이 전자파는 신호선에 유도하여 피리 소리와 같은 음이 생기는 이유로 휘슬러파라 하였다.

- 흡수클램프법(Absorbing Clamp Method)

페라이트 링군으로 구성된 흡수 클램프를 사용하여, 전자기기의 전원선에 따라서 동작하게 하고 그 기기에서 방사되는 최대 방해파 전력을 구하는 측정법이다. 안테나를 사용하지 않고 간단하고 쉽게 측정하는 방법이다.