

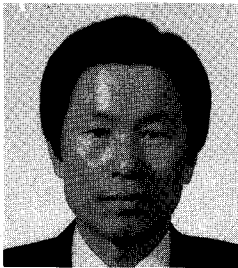
기술논단

전자파장해의 동향과 전기용품에 대한 기술기준

I. 전자파장해에 대한 규제의 필요성

Thyristor나 IC, LSI등 반도체산업의 급격한 발전에 힘입어 각종의 제어기기를 비롯한 Computer나 가정용품, 정보기기, 통신장비등의 모든 전기·전자제품이 개발되어 우리생활에 많은 편리함을 가져다주고 있다.

그러나 이들 기기로부터 발생되고 있는 EMI (Electro Magnetic Interference : 전자파장해)는 기기 상호간의 간섭에 의하여 기기자체의 고유기능을 저해 하거나 오동작등을 유발하므로써 편리함에 상응하는 피해를 주기도 한다. 이에 대한 피해는 일반가정의 TV, 라디오의 수신방해로부터 산업현장의 생산설비의 오동작, 사무실이나 은행의 단말기 오동작, 교통수단 및 발전소의 제어장치의 오동작등 군수, 항공, 우주분야에 이르기까지 전파환경을 오염시켜 그 피해는 실로 다양하게 표출되고 있다. 뿐만 아니라 전자파는 인체에도 직접작용하여 컴퓨터 단말기의 작업자에게 VDT 증후군을 유발시키며, 강력한 전자계에 인체를 직접 노출시키면 암이나 백혈병을 유발시킬 수 있다는 의견도 대두되고 있다.



장 한 용
공업진흥청 안전관리과장

이에 대한 문제의 심각성을 고려하여 미국, 일본, 독일등 기술선진국에서는 강제법령으로 전자파장해를 규제하고 있으며, EC도 이와 관련된 규격을 제정하여 1992년 1월 1일부터 전자파장해에 대한 규제를 시작하였다.

우리나라에서는 1974년 전기용품 안전관리법의 제정이래 전기용품 기술기준에 전자파장해를 일으킬 소지가 많은 반도체소자를 갖는 것, 정류자전동기를 갖는 것, 반복하여 개폐하는 기계적인 접점을 갖는 구조의 전기용품에 대하여 잠음의세기를 시험하여 규제하여 왔으며 기준이 선진 각국에서 규제하는 수준보다 낮았고 또한 시험방법 및 측정장비등에 대한 일부 미비점이 있었다.

공업진흥청에서는 전기용품 기술기준의 국제화의 일환으로 1991년 안전규격 연구협의회를 발족하여 실무반을 구성 1년동안 연구 검토한 결과에 따라 1992년 6월 9일(공진청고시 제92-259호)자로 전자파장해에 대한 전기용품 기술기준을 대폭 보장 한 바 있다.

II. 전자파장해에 대한 국제기술동향

수출드라이브형의 현 산업패턴에서 선진외국 및 국제기술 동향을 파악하지 못하는 것은 또 하나의 큰 수출장해요인이 될 것이다. 미국의 FCC, 독일의 VDE, 일본의 전기용품기술기준, EC회원국의 EN등 선진각국에서는 각각의 강제규제 법령을 마련하여 EMI에 대한 규제를 하고 있으며 기준을 더욱 강화 하려는 추세이다.

이와 같이 선진각국이 EMI의 기준을 강화하는 방향으로 조정을 서두르고 있는것은 전자산업의 급속한 발전과 제품의 다양화로 종전에 미처 생각하지 못하였던 장해요소가 후에 발견되었기 때문이기도 하지만 선진국의 기술수준이 항상 앞서가

기 때문에 기술기준을 강화하므로서 자국의 산업을 보호하고 눈에 보이지 않은 무역장벽을 만드는 저의가 내포되어 있음을 인식하여야 할 것이다.

현재 EMI에 대한 국제기술동향은 IEC산하의 CISPR(국제무선장해 특별위원회)를 중심으로 국제적인 컨센서스가 이루어지고 있으며, CISPR는 여러분야에 있어 기술위원회를 갖고 있어서 EMI에 대한 측정기기의 개발, 측정방법 및 한계치등에 대하여 국제적인 합의를 촉진하고 있고 이에 따라 EC국가들을 중심으로한 많은 국가들이 CISPR의 권고사항을 자국의 EMI규정의 기본요구 사항으로 채택하고 있다.

1. CISPR(Comite International Special des Perturbations Radioelectriques)

CISPR은 미국·독일·일본등 거의 모든 선진국이 참여하는 세계적인 국제기구이며 총회, 운영위원회 및 7개의 분과위원회(Sub-committee)가 있으며 각분과위원회는 1개에서 3개의 작업반(Working Group)으로 구성되어 있고, 총회는 3년 이내의 주기로, 운영위원회는 매 1년 이내의 주기로 개최되고, 분과위원회는 총회와 운영위원회와 동시에 개최될 수 있으며 필요시 요청에 의하여 수시로 개최되며 분과위원회의 주요기능은 다음과 같다.

SC-A 전자파장해측정 및 통계적 수법에 대한 분과위원회

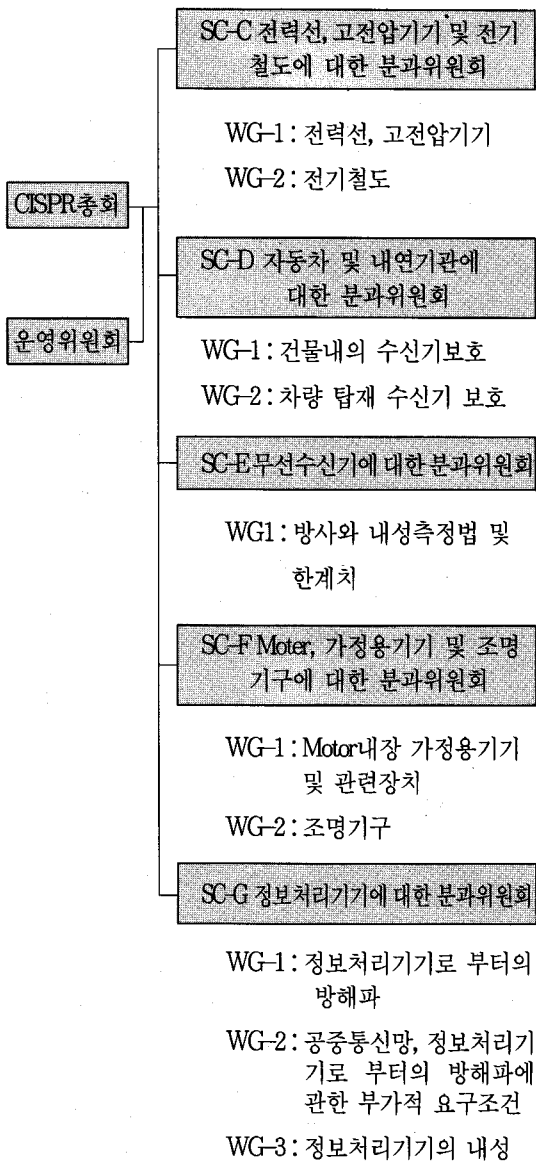
WG1: 전자파장해 측정기기

WG2: 통계적인 방법

WG3: 방해파의 Parameter의 특성

SC-B 공업, 과학·의료용기기 및 무선주파기기에 대한 분과위원회

WG-1: 공업, 과학, 의료용기기 및 무선기기



2. E. N(European Norm 유럽정식규격)

유럽12개국의 유럽시장 통합정책에 맞추어 유럽회의에서 제정한 Council Directive에 의거 규제 방법 및 일정등을 선언하고 1992년부터 이미 시행해 오고 있으며 1994년부터는 강제성을 띠어 Council Directive에서 정한 인증을 획득하지 못하

면 유럽시장에 접근하지 못하게 된다. 기술기준은 대부분 CISPR의 권고사항을 채용하고 있으나, 부분적으로는 CENELEC(EC기술규격을 제정하는 기관)의 독자적규격을 채용하고 있으며 거의 모든제품에 EMS을 요구하고 있는 것에 주의하여야 할 것이다.

3. FCC(Federal Communications Commission :미연방통신위원회)

1934년 제정된 미연방통신법에 의거 설립된 미국정부기관으로서 대통령에 의하여 임명된 5명의 위원으로 구성되어 있으며 통신관련 업무의 운영 및 규제의 권한을 가지고 있다. 인증제도가 제품별, Noise유형별로 잘 발달되어 있으며 FCC인증 없이는 미국내에 상륙이 불가하다(처벌규정적용). 기술기준은 별도의 독자적인 기준을 채용하고 있으나 부분적으로 CISPR 권고사항을 채용하고 있다.

4. VDE(Verband Deutscher Electrotechniker :독일 전자기술자협회)

독일의 전자파장해에 관한 규격은 매우 엄격한 편이어서 VDE에서 인정하는 무선방호마크를 획득한 제품이면 유럽 어느국가의 규격에도 부합할 수가 있다. 전자파장해에 대한 기술기준은 VDE 및 DIN(독일표준협회)이 관여하여 DKE(독일전기기술위원회)에서 독자적으로 제정하고 있으나 대부분 CISPR에 근거를 두고 FCC와도 유사하다.

5. 일 본

일본의 경우는 우리나라 제도와 유사하며 일반 가정용 전기용품은 전기용품취체법에서 강제성을 띠고 규제되고 있으며 사무기기 및 정보기기에

대하여는 VCCI(정보처리장치등 자주규제위원회)에서 자율적으로 규제하고 있다.

III. E. M. I.(Electro Magnetic Interference)의 정의

초보자들의 이해를 돕기 위하여 EMI의 뜻과 종류등에 대하여 간단하게 언급하고자 한다. EMI는 전자파장해라는 뜻으로 RFI(Radio Frequency Interference)라고도 부르는데 그 이유는 RF(전자파로서 10KHz~300GHz까지의 범위)자체가 EMI요인이 될 뿐만 아니라 방해전파로서 간섭을 하기 때문이다.

EMI는 특성상 잡음단자전압(전도 Noise)과 잡음전계강도(방사 Noise)로 구분하고 있는데 통상 30MHz를 기준으로 저역을 전도 Noise, 고역을 방사 Noise라고 하나 나라별로 다소의 차이는 있다.

1. 잡음단자전압(전도 Noise)

잡음단자전압이란 관련기들이 전원선을 통하여 전도(또는 유기)되는 대략 30MHz이하의 저역 Noise Trouble로서 이것은 설계잘못이나 오동작으로 발생하는 것이 아니고 Thyristor(SCR이나 TRIAC같은 제어기능을 갖춘 반도체소자)나 Digital을 응용한 회로들을 채용함으로써 동작원리상 파형에 의한 많은 고조파(Harmonics)성분으로 이루어졌기 때문에 필연적으로 발생하는 Noise이며 이는 피할수 없는 현상이다.

어쩔수 없이 발생하는 이러한 Noise Trouble은 대부분 자체기능에는 별로 영향을 주지 않으면서 전원선을 통하여 같은 Line을 사용하고 있는 타 기기에 피해를 주게되는데 그 정도는 Noise Level(전도 Noise의 Level)과 피해기기의 제어능력에 따라 차이가 있으며 동일조건이라 할지라도 각

기기의 활용도나 중요도에 따라 크게 달라질 수 있다. 이러한 자연발생적인 동작원리로 인하여 발생하는 Noise Trouble은 근본적으로 제거할 수는 없기 때문에 이에 대한 방지책으로 전원 입력 측에 Noise Filter(Line Filter라고도 한다)를 넣어 주고 있는 실정이다.

2. 잡음전계강도(방사 Noise)

잡음전계강도는 약 30MHz 이상의 고역 주파수 대에서 방사에 의하여 전달되는 방사 Noise로서 우리에게 불필요한 전파라고 하여 불요복사와 또는 방해전파라고 부르기도 한다.

잡음전계강도는 항상 잡음단자전압과 같이 존재하기 때문에 주파수범위를 확실하게 어디서부터 어디까지라고 단정할 수는 없으며 다만, 주파수의 성격상 방사에 의해서 방해를 줄 때 방사에 의한 Noise라고 하여 잡음전계강도라 부를 뿐이다.

EMI중 잡음전계강도 분야는 특히 미국의 FCC가 역사적으로 오래되었고 시험장비나 기술기준이 세계적으로 알려져 있다.

IV. 전기용품의 기술기준

전기용품의 기술기준은 일반 전기용품의 전기적인 안전에 대하여 국가에서 정한 시험검사기준이며 1974년 전기용품 안전관리법 제정 당시부터 전기적인 안전특성과 EMI에 대하여 규제하여 왔으며 산업발전에 맞추어 지속적으로 개정하였다.

정보산업기기등 최첨단제품이 우리생활과 밀접한 관계를 갖게 되므로서 전기용품으로부터의 편리함을 만끽하지만 그 기기들로부터의 발생하는 예상치 않은 피해사례가 증가 하게 되므로 선진 각국에서는 자국민의 보호측면에서 EMI에 대한 기준을 강화하고 있으며 우리나라에서도 1992. 6.

자로 전기용품 기술기준을 국제수준에 맞추어 대
폭 강화한 바 있으며 현재 적용하고 있는 품목별
대상기기 및 기술기준은 다음과 같다.

1. 배선기구류 및 소형단상변압기류

1) 적용대상

제품에 반도체소자를 내장한 것 및 자동적으로
반복개폐하는 기계적인 접점을 갖는 구조에 대하
여만 EMI시험 대상으로 하고 있으며, 배선기구류
중 가정용스위치 등과같이 외부의 힘에 의하여 단
순히 개·폐 기능만 하는 구조의 것은 시험대상으
로 하고 있지 않고, 실제로 시험대상이 되는 것은
배선기구류중 누전차단기와 소형단상변압기류중
나트륨등용안정기등이 대상으로 취급되고 있다.

2) 시험항목 및 기준치

가) 연속성 잡음단자전압

주파수의 범위	연속성잡음단자전압(dB)			
	기구의 전원단자	반도체소자 내장의 제어장치 전원단자	내장의 제어장치 부하단자	보조단자
450KHz이상 5MHz이하	56	56	74	74
5MHz초과 30MHz이하	60	60	74	74

나) 불연속성 잡음단자전압

연속성 잡음단자전압 표에 계기한 값에 다음표
에서 정한 크리크율에 따라 보정치를 더한 값 이
하일 것

크리크율(회/분) 0.2미만	보정치(dB) 44
0.2이상 30이하 30초과	$20\log_{10}(30/n)$ 0

비고 : n은 크리크율을 나타내며 단위는 회/분으
로 한다.

다) 잡음전력

흡수크래프프로 측정하였을 때 주파수가 30MHz
이상 300MHz이하의 범위에서 55dB이하일 것.

3) 시험방법 및 장비

전기용품에 대하여 CISPR의 권고사항을 근거
로하여 EMI측정방법 및 측정기기등에 대하여 구
체적으로 기준을 정하고 있다.

2. 형광램프

1) 적용대상

정격소비전력이 40W이하인 형광램프에 대하여
적용한다.

2) 시험항목 및 기준치

가) 잡음단자전압

주파수 범위	잡음단자전압(dB)
450KHz이상 5MHz이하	56
5MHz초과 30MHz이하	60

나) 잡음전계강도

주파수 범위	잡음전계강도(dB)
450KHz이상 1605KHz이하	20
1605KHz초과 30MHz이하	25
30MHz초과 1000MHz이하	30

3. 전열기구, 전동력응용기계기구류등 가정용품

1) 적용대상

제품에 반도체소자를 갖는 것, 정류자전동기를
갖는 것 및 자동적으로 반복 개폐하는 기계적인
접점을 갖는 구조에 한하여 EMI시험 대상으로

하고 있으며 구조 및 기능에 따라 기준이 다르게 적용된다.

2) 시험항목 및 기준치

가) 고주파이용기기

〈잡음단자전압〉

주파수 범위	잡음단자전압(dB)
450KHz이상 5MHz이하	56
5MHz초과 30MHz이하	60

〈잡음전계강도〉

주파수 범위	잡음전계강도(dB)
450KHz이상 1605KHz이하 54MHz이상 88MHz이하 174MHz이상 216MHz이하	30
470MHz이상 890MHz이하 1605KHz초과 54MHz미만 88MHz초과 174MHz미만 216MHz초과 470MHz미만 890MHz초과 18GHz이하	40 $210\log_{10} \sqrt{20p}$ (40)

비고: 팔호내의 수치는 정격고주파 출력이 500W 미만에 적용

나) TV방송 또는 라디오방송등 전파를 수신하는 기기

〈안테나단자에 유기되는 고주파전압〉

주파수 범위	고주파전압(dB)		
	TV방송을 수신하는 기기		라디오방송등의 전파를 수신하는 기기
	50MHz이상 300MHz이하	300MHz초과	
300MHz초과 100MHz이하의 국부발진기의 기본주파수	50	66	60
국부발진기의 기본주파수 이외의 주파수	30MHz초과 300MHz이하	50	50
	100MHz초과 1000MHz이하		52

〈잡음단자전압〉

주파수 범위	잡음단자전압(dB)
450KHz이상 5MHz미만	56
5MHz이상 30MHz이하	60

〈잡음전계강도〉

주파수 범위	잡음전계강도(dB)	
	TV방송을 수신하는 기기	라디오방송등을 수신하는 기기
30MHz초과 1000MHz이하의 국부발진기의 기본주파수	57	60
국부발진기의 기본주파수 이외의 주파수	30MHz초과 300MHz이하	52
	300MHz초과 1000MHz이하	56

다) 디지털기술 응용기기

〈잡음단자전압〉

주파수 범위	잡음단자전압(dB)
450KHz이상 1705KHz이하	48
1705KHz초과 30MHz이하	48

〈잡음전계강도〉

주파수 범위	잡음전계강도(dB)
30MHz이상 88MHz이하	40
88MHz초과 216MHz이하	43.5
216MHz초과 960MHz이하	46
960이상	54

라) 상기 가), 나), 다)에서 기기한 이외의 전기용품

〈연속성 잡음단자전압〉

주파수 범위	연속성 잡음단자전압 (dB)					
	전동공구 이외인 것				전동공구전원단자	
	전원전자	반도체소자내장제어장치			정격소비전력	
		전원단자	부하단자	보조단자	700W이하	700W이상
450KHz이상 5MHz이하	56	56	74	74	59	63
5MHz초과 30MHz이하	60	60	74	74	64	68

〈불연속성 잡음단자전압〉

연속성 잡음단자전압 표에 기기한 값에 다음표에서 정한 크리크울에 따라 보정치를 더한값 이하일 것

크리크울(회/분)	보정치(dB)
0.2미만	44
0.2이상 30이하	$20\log(30/n)$
30초과	0

비고 : n은 크리크울을 나타내며 단위는 회/분으로 한다.

〈잡음 전력〉

주파수범위	잡음 전력 (dB)		
	전동공구 이외의것	전 동 공 구	
		정격소비전력	700W이하
30MHz이상 300MHz이하	55	55	59

전안

다시읽는 古典

여씨춘추(呂氏春秋)

진(秦)나라 여불위(呂不韋)의 찬(撰)이라 하나 실상은 그의 빈객이 수집(收集)한 것임. 십이기(十二紀). 팔람(八覽). 육론(六論)으로 나뉘어 총 백육십편인데 기사(記事)는 대개 당시의 유서(儒書)에서 수록하였고 도가(道家). 묵가(墨家)의 것도 섞여있음. 이십육권(二十六券). 일명(一名) 여람(呂覽)