

# 가정용 전기기기 및 전동공구류의 시험기준 및 시험방법

이 준 환

대우전자(주)

## I. 서 론

우리의 일상 생활에 있어 가정용 전기기기는 우리 삶의 일부분이라고 말할 수 있을 정도로 그 존재 가치가 절대적이다. 최근 반도체 기술의 발달은 이러한 기기의 제어를 기계적인 방법에서 digital 방식의 전자자적인 방법으로 바꾸어 놓고 있다. 이러한 전자적인 제어장치를 갖는 기기로의 발전은 사용상의 편리함을 갖고 있는 반면 EMC (Electromagnetic Compactibility)부분에 취약한 단점을 가지고 있다. 특히 가정용 전기기기는 물론이고 전동공구류 또한 일반 가정에서 쉽게 사용될 수 있는 기기이므로 전자파장해에 대한 문제는 기기의 오동작 문제를 떠나 사용자 신체의 손상 등 위해를 가할 수 있는 가능성을 항상 갖고 있다. 가정용 전기기기 및 전동 공구류에 대한 EMC 문제는 장착된 Micro-Processor 구동을 위한 clock 신호, 모터 등 회전기 부분에서 발생하는 불연속적인 전자파 noise, 전원선에서 발생하는 전도성 noise와 방사성 noise가 그 원인이 되고 있으며 이러한 전자파 noise는 주변에서 동작하고 있는 다른 기기의 동작을 방해하고 또한 주변에서 동작하고 있는 다른 기기로부터의 전자파 noise에 의해 자신이 영향을 받아 불필요한 오동작을 유발하기도 한다.

해외에서는 오래전부터 가정용 기기 및 전동공구류에 대한 시험규격을 제정 적용하고 있으며 국내에서는 과거 전기용품 안전관리법에 의해 규제가 되어오던 것이 금번 정보통신부의 고시에 의해 새로

운 시험법 등이 제정되어 EMI (Electromagnetic Interference) 부분은 1997년 7월 1일부터, EMS (Electromagnetic Suseptibility) 부분은 2000년 1월 1일까지 단계적으로 적용될 예정이다.

여기에서는 EMI 부분의 경우 금번 고시 내용과 기존의 전기용품 안전관리법의 내용을 비교하였으며, EMS 부분은 가정용 전기기기 뿐만아니라 고시된 해당 제품 모두를 비교하여 관련 제조업체 및 관계자에게 도움이 되도록 하였다.

## II. 가정용 전기기기 및 전동공구류 EMC 규격 현황

가정용 전기기기 및 전동공구류에 대해 고시된 내용은 EMI 시험 부문에 있어서 기존의 전기용품 안전관리법과 많은 차이가 있다. 우선 CISPR (국제무선장해 특별위원회) 규격을 기본으로 하였기 때문에 전도 시험의 경우 평균치와 준첨두치 검파모드의 한계치를 모두 규정하고 있는 반면, 기존의 전기용품 안전관리법에서는 준첨두치의 한계치만 규정하고 있다.

EMS 내성 시험 기준의 경우, 국내에서는 처음 제정된 규격으로 국제 규격인 IEC1000 규격을 기본으로 하였기 때문에 상호 유사하며 두 규격 사이의 차이점은 국내 규격의 경우, 전자파 전도(CS) 시험을 실시하지 않는 반면 국제 규격은 0.15~80MHz 대역에서 이 항목의 시험을 요구하고 있다. 전기적 빠른 과도 현상(Burst) 시험에 있어서는

국내 규격이 1분의 측정 시간을 요구하는 반면 국제 규격은 측정 시간이 2분으로 규정되어 있다. 다음의 표에서는 금번 고시된 규격을 기존 규격과 비교한 내용이며 특히, 전자파 내성 시험의 경우는 고시된 전체 대상기기를 기준으로 시험 항목 및 방법 등에 대해 정리하였다.

〈표 1〉 가정용 전기기기 및 전동공구류의 전자파 방지 기준 비교 (EMI)

기 준	시험 항목	정보 통신부 고시	전기용품 안전 관리법
가정용 전기기기 및 유사기기와 반도체 내장 조정기	전자파 전도 기준	※ 연속성 방해 (전원 단자) 주파수 범위      준침두치 (MHz)              (dB $\mu$ V)	※ 연속성 방해 (전원 단자) 주파수 범위      준침두치 (MHz)              (dB $\mu$ V)
		0.15~0.5      :      66~56 0.5~5          :        56 5~30            :        60	0.45~5         :        56 5~30            :        60
		주파수 범위      평 균 치 (MHz)              (dB $\mu$ V)	※ 평균치에 대한 규정은 없음.
		0.15~0.5      :      59~46 0.5~5          :        46 5~30            :        50	※ 연속성 방해 (부하 및 부가 단자)
		※ 연속성 방해 (부하 및 부가 단자) 주파수 범위      준침두치 (MHz)              (dB $\mu$ V)	※ 연속성 방해 (부하 및 부가 단자) 주파수 범위      준침두치 (MHz)              (dB $\mu$ V)
		0.15~0.5      :        80 0.5~5          :        74 5~30            :        74	0.45~30        :        74
		주파수 범위      평 균 치 (MHz)              (dB $\mu$ V)	※ 평균치에 대한 규정은 없음.
전동 공구		※ 연속성 방해 (전원 단자) 주파수 범위      준침두치 (MHz)              (dB $\mu$ V)	※ 연속성 방해 (전원 단자) 주파수 범위      준침두치 (MHz)              (dB $\mu$ V)
		0.15~0.35      :      66~59 (700W 미만)	00.45~5        :      59 (700W 이하) 63 (700W 초과)

〈표 1〉 계속

기 준	시험 항목	정보 통신부 고시	전기용품 안전 관리법
전동 공구	전자파 전도 기준	: 70~63 (600~1,000W)	5~30 : 64(700W이하) 68(700W초과)
		: 76~69 (1,000W초과)	
		0.35~5 : 59(700W미만) 63(700~1,000W) 69(1,000W초과)	
		5~30 : 64 (700W미만) 68(700~1,000W) 74(1,000W초과)	
		주파수 범위      평균치 (MHz)              (dB $\mu$ V)	
		0.15~0.35 : 59~49 (700W미만)	
		63~53 (700~1,000W)	* 평균치에 대한 규정은 없음.
		69~59 (1,000W초과)	
		0.35~5 : 49(700W미만) 53(700~1,000W) 59(1,000W초과)	
		5~30 : 54(700W미만) 58(700~1,000W) 64(1,000W초과)	

〈표 1〉 계속

기 준	시험 항목	정보 통신부 고시	전기용품 안전 관리법								
가정용 전기기기 및 전동공구류	전자파 전도 기준	<p>정보 통신부 고시</p> <p>* 불연속성 방해</p> <table border="1" data-bbox="627 409 929 564"> <tr> <td>크리크울(N)</td> <td>보정치(dB)</td> </tr> <tr> <td>0.2미만</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>0.2이상 30이하</td> <td><math>20\log(30/N)</math></td> </tr> <tr> <td>30초과</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>준침투 한계치(dB<math>\mu</math>V)</p> <p>연속성 잡음 한계치에 보정치를 더한 값</p> <p>주) 크리크울 <math>N=n1/T</math> 또는 <math>fn2/T</math> T=최소 관측 시간(분) n1=T분간 카운트되는 크리크의 수 n2=T분간 이루어지는 전환 동작의 수 f=기기별 동작 조건 계수</p> <p>1. 기기별 동작조건 계수(f)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 난방장치의 자동온도 조절기 : 1</li> <li>· 냉장고, 냉동고 : 0.5</li> <li>· 다리미 : 0.66</li> <li>· 자동플레이트가 있는 조리용 레인지 : 0.5</li> <li>· 자동온도조절장치 또는 에너지 조절기구에 의해 제어되는 하나 이상의 끓이는 판이 있는 기구 : 0.5</li> <li>· 재봉틀용 속도제어기 및 기동 스위치 : 1</li> </ul>	크리크울(N)	보정치(dB)	0.2미만	44	0.2이상 30이하	$20\log(30/N)$	30초과	0	<p>전기용품 안전 관리법</p> <p>* 불연속성 방해</p> <p>→ 정보 통신부 고시와 동일함.</p> <p>→ 정보 통신부 고시와 동일함.</p> <p>→ 용어의 정의는 정보 통신부 고시와 동일함.</p> <p>규정되지 않음</p> <p>0.5</p> <p>0.3</p> <p>규정되지 않음</p> <p>0.5</p> <p>1</p>
		크리크울(N)	보정치(dB)								
0.2미만	44										
0.2이상 30이하	$20\log(30/N)$										
30초과	0										

〈표 1〉 계속

기 준	시험 항목	정보 통신부 고시	전기용품 안전 관리법																		
가정용 전기기기 및 전동공구류	전자파 전도 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 치과용 드릴 속도제어기 및 기동 스위치 : 1</li> <li>· 전기 기계적인 사무기기 : 1</li> <li>· 환등기의 영상 절환장치 : 1</li> </ul> <p>2. 적용예외</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 전원 접속 또는 차단과 프로그램 선택 목적만의 기기</li> <li>· 고정 위치에서 일정수의 절환에 의한 에너지 또는 속도 제어만을 하는 기기</li> <li>· 연소 조절이 가능한 제어기를 가진 기기중 수동 설정을 위한 내장 스위치나 제어기</li> </ul>	<p>규정되지 않음</p> <p>규정되지 않음</p> <p>규정되지 않음</p> <p>적용 예외에 대한 언급없음.</p>																		
가정용 및 유사기기	방해전력	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">주파수 범위 (MHz)</td> <td style="text-align: center;">: </td> <td style="text-align: center;">준침두치 (dBpW)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30~300</td> <td style="text-align: center;">:</td> <td style="text-align: center;">40~55</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">주파수 범위 (MHz)</td> <td style="text-align: center;">: </td> <td style="text-align: center;">평균치 (dBpW)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30~300</td> <td style="text-align: center;">:</td> <td style="text-align: center;">35~45</td> </tr> </table>	주파수 범위 (MHz)	:	준침두치 (dBpW)	30~300	:	40~55	주파수 범위 (MHz)	:	평균치 (dBpW)	30~300	:	35~45	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">주파수 범위 (MHz)</td> <td style="text-align: center;">: </td> <td style="text-align: center;">준침두치 (dB)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30~300</td> <td style="text-align: center;">:</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </table> <p>* 평균치에 대한 규정은 없음.</p>	주파수 범위 (MHz)	:	준침두치 (dB)	30~300	:	55
주파수 범위 (MHz)	:	준침두치 (dBpW)																			
30~300	:	40~55																			
주파수 범위 (MHz)	:	평균치 (dBpW)																			
30~300	:	35~45																			
주파수 범위 (MHz)	:	준침두치 (dB)																			
30~300	:	55																			
가정용 전기기기 및 전동공구류	전자파 전도 기준	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">주파수 범위 (MHz)</td> <td style="text-align: center;">: </td> <td style="text-align: center;">준침두치 (dBpW)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30~300</td> <td style="text-align: center;">:</td> <td style="text-align: center;">45~55 (700W미만)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">49~59 (700~1,000W)</td> </tr> </table>	주파수 범위 (MHz)	:	준침두치 (dBpW)	30~300	:	45~55 (700W미만)			49~59 (700~1,000W)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">주파수 범위 (MHz)</td> <td style="text-align: center;">: </td> <td style="text-align: center;">준침두치 (dB)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30~300</td> <td style="text-align: center;">:</td> <td style="text-align: center;">55 (700W이하)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">59 (700W초과)</td> </tr> </table>	주파수 범위 (MHz)	:	준침두치 (dB)	30~300	:	55 (700W이하)			59 (700W초과)
주파수 범위 (MHz)	:	준침두치 (dBpW)																			
30~300	:	45~55 (700W미만)																			
		49~59 (700~1,000W)																			
주파수 범위 (MHz)	:	준침두치 (dB)																			
30~300	:	55 (700W이하)																			
		59 (700W초과)																			

〈표 1〉 계속

기 준	시험 항목	정보 통신부 고시	전기용품 안전 관리법
가정용 전기기기 및 전동공구류	전자파 전도 기준	55~65 (1,000W초과)	
		주파수 범위      평균치 (MHz)                      (dBpW)	
		30~300      :      35~45 (700W미만)	
		39~49 (700~1,000W)	
		45~55 (1,000W초과)	

〈표 2〉 전자파 내성(EMI) 방지 기준 비교

기 준	시험 항목	정보 통신부 고시	국제 규격
주거, 산업 및 경공업 환경에서의 일반 내성 기준	전자파 방사 (RS)	30~500 MHz 3 V/m (무 변조)	27~500 MHz 3 V/m (무 변조)
산업 환경에서의 일반 내성 기준	전자파 방사 (RS)	30~500 MHz 10 V/m (무 변조)	80~1000 MHz, 10 V/m Field Amplitude Modulation 80%, 1 KHz 900 ± 5 MHz, 10 V/m Pulse Modulation 50% Duty Cycle, 200Hz Rep. frequency
	전자파 전도 (CS)	규정되지 않음	0.15~80 MHz, 10 V/m Amplitude Modulation 80%, 1 KHz 150 ohm source impedance 요구 등급 : A
	Power Frequency magnetic field	규정되지 않음	50 Hz, 30 A/m (CRT display interference is allowed above 3 A/m) 요구 등급 : A

〈표 2〉 계속

기 준	시험 항목	정보 통신부 고시	국제 규격
가정용 전기기기 및 전동기류의 내성 기준	전기적 빠른 과도 현상	측정시간 : 1분.	측정시간 : 2분.
	서지 (Surge)	1 kV, 1.2/50 Tr/Th us	Common mode 1 kV, 1.2/50(8/20) Tr/Th us Pos : 5회, Neg : 5회.
			Other 2 kV 1.2/50(8/20) Tr/Th us Pos : 5회, Neg : 5회.
	전자파 전도 (CS)	규정되지 않음	0.15~80 MHz 1V (Signal/Control lines, DC power ports) 3V (AC power ports) 150Ω source impedance Amplitude modulation 80% AM 1kHz 요구등급 : A
정보기기류의 내성기준	전자파 방사 (RS)	80~1000 MHz 3V/m (무 변조)	27~500 MHz 3 V/m (무 변조)
	서지 (Surge)	1 kV 1.2/50 Tr/Th us 요구 등급 : B	X

〈표 3〉 전자파 내성(EMS) 시험 방법 비교

항 목	정보 통신부 고시	국제 규격
정전기 방전 내성시험	충전 저항 : 50 내지 100 MΩ	충전 저항: 50 ~ 100 MΩ 사이
전기적 빠른 과도 현상 내성시험	제 15 조 2항 2절 0.125, 0.25, 0.5, 1.0 kV → 5 kHz ± 20 % 2.0 kV → 2.5 kHz ± 20 %	0.25, 0.5, 1, 2 kV → 5KHz ± 20 % 4 kV → 2.5 kHz ± 20 %

〈표 3〉 계속

항 목	정보 통신부 고시	국제 규격
전기적 빠른 과도 현상 내성시험	제 17 조 1항 가. 50 pF 내지 200 pF 나. 4 mm 내지 40 mm	50 pF ~ 200 pF 사이 4 mm ~ 40 mm 사이
Surge	제 20 조 2항 4절 단락회로 출력 전류:최저 12.5 A 이하 최고 100 A 이상 제 21조 2항 3절 110 V 내지 120 V : 1.5 mH 220 V 내지 240 V : 2.5 mH	최저 12.5 A 이상 최고 100 A 이하 110 V ~ 120 V : 1.5 mH 220 V ~ 240 V : 2.5 mH
전압 강하 내성 시험	제 23 조 1항 2절 가. 0 내지 16 A : 5 % 미만 나. 0 내지 23 A : 7 % 미만 다. 0 내지 40 A : 10 % 미만	0 ~ 16 A : 5 % 미만 0 ~ 23 A : 7 % 미만 0 ~ 40 A : 10 % 미만
	제 23 조 1항 4절 220 V 내지 240 V 100 V 내지 120 V	220 ~ 240 V 100 ~ 120 V

◆◆◆ 저자소개 ◆◆◆

대우전자(주) 모니터개발연구 1팀  
본 학회 표준규격위원