

산업체 기고문

IEC/CISPR 정보기술기기(ITE) 및 멀티미디어 기기관련 표준화 동향

정기범 · 최형도
한국전파진흥협회 부설
EMC 기술지원센터

I. 서 론

최근 국제적으로 정보화 및 급격한 산업 발전으로 인하여 전기기기, 산업용, 과학용, 의료용(Industrial, Scientific, Medical: ISM)기기, 정보기술기기(Information Technology Equipment: ITE)의 동작 주파수가 급속하게 높아지고 있으며, 이동통신 단말기의 서비스 주파수도 계속 높아지고 있다. 또한 이 분야의 첨단 기기들은 이전보다 작아진 크기에 보다 많은 기능을 구현하도록 요구받고 있으며, 이에 따른 기기 분류 차체가 난해할 정도로 다기능 복합화가 빠른 속도로 진행되고 있다. 따라서 이러한 정보기기 및 멀티미디어 기기들로부터 발생하는 불요전자파가 문제가 되고 소형화, 광대역화, 저전력화 특성 및 기가헤르츠 대역의 고속 신호를 사용하는 기기들로부터 방출되는 EMI가 각종 기기들에 오동작의 원인이 될 뿐만 아니라 이동통신 서비스에 장애를 유발시키는 장애원이 되고 있다. 또한 향후 기대되는 RFID, 텔레메틱스, 홈네트워크 관련기기들도 이러한 문제에서 자유로울 수 없다는 것은 자명한 사실이다. 이러한 관점의 출발에서 EMC 관련 표준규격이 나라마다 다르다면 이것이 국제무역을 하여 기술 선진국들에 의해 새로운 무역 장벽을 만드는 원인이 될 수 있을 것이다. 이러한 환경적, 인위적 변화에 따른 문제점 발생에 따라 EMC 분야의 국제 표준화 위원회인 국제전기기술위원회(International Electro-

technical Commission: IEC) 산하의 국제무선장해특별위원회(International Special Committee on Radio Interference: CISPR)에서 정보기기 및 멀티미디어기에 대해 주파수 대역에 따른 허용 기준치 및 시험 방법에 대한 표준화 작업을 수행하고 있다. 우리나라에서도 관련 제도 시행에 필요한 각종 전기·전자기기 및 정보기술기기, 멀티미디어 기기의 불요전자파 허용기준과 측정방법을 연구하여 국제 표준화 작업을 진행하고 있다.

국제 표준화 작업과 관련하여 전자파 장애에 대한 관심은 유럽과 미국, 일본 및 기타 국가들에서 전세계적으로 파급되고 있고 공통된 규격을 적용하기 위한 작업이 국제무선장해특별위원회와 기술위원회(Technical Committee) 77을 중심으로 진행되고 있다. 국제전기기술위원회는 표준화에 관한 제반 문제와 전기 및 전자기술 관련 분야에 대한 국제간의 이해와 협력을 추진하는데 목적을 두고 있으며, 이러한 목적을 위해 IEC는 각 나라의 여건이 허용되는 한 각국의 국내 위원회(NC)가 자국의 국가 규격에 관한 그들의 업무에 적용할 수 있도록 국제규격 형식의 권고를 포함하는 간행물을 보급하고 있다. 따라서 우리나라뿐만 아니라 세계 각국에서 시행하고 있는 전자파 적합성(EMC) 관련 표준화 및 규제는 CISPR 와 TC77에 작업한 표준규격에 근거하고 있으므로 이번 중국 상하이에서 열렸던 2004IEC/CISPR Sub-Committee I의 국제동향 및 세계 각국의 전자파 장

해 관련 규제 변화 및 연구동향 및 현재 진행 중인 표준화 연구와 활동에 대해 표준화 문서를 중심으로 기술하고자 한다.

II. IEC/CISPR Sub-Committee I

2-1 개요

국제 무선장해특별위원회(CISPR) SC I는 정보기술기기, 멀티미디어 및 TV 수신기의 전자파 적합성을 다루는 소위원회로서 장치 또는 그에 상응하는 일반 제품규격(product standard)을 제정하는 위원회이다. 각 정보통신기기 및 멀티미디어기기와 관련된 제품 규격에 공통적으로 적용되는 세부적인 측정 장치, 새로운 시험방법, 새로운 제품군에 대한 규격을 주로 다루며, 논의된 결과는 CISPR 20, 22, 13, 24, 30, 32 국제표준으로 편집 발간되며 하부조직으로는 4개의 Working Group이 있다.

2-2 목적

0~18 GHz 주파수 대역에 대한 정보통신기기, 멀티미디어기기 및 TV 수신기의 제품을 평가하기 위한 측정 및 시험방법에 대한 국제표준을 준비하는데 그 목적이 있으며, 전자기 적합성과 관련된 측정방법, 제품군 분류, 시험방법, 불확도 평가 등의 일을 수행한다. 우리나라를 포함하여 미국, 일본, 캐나다, 독일, 영국, 프랑스 등 총 29개국이 정식대표로 참여하였고, 총 12개국이 옵저버로 참가하였다.

2-3 조직

IEC CISPR SC I의 의장은 Mr. Martin A. Wright(영국)이고, 간사는 Mr. Kenji Okazaki, 보조간사는 Mr. Fujio Ammiya로 총 4개의 WG(Working Group)으로 구성하여 운영하고 있다. 총 규격은 4규격이고, 재개정중인 문건은 14건이다.

2-3-1 Working Group 1

음성, TV 방송수신기 및 관련기기에 대한 장해 및 내성에 대한 제한치와 측정방법(Methods of measurement and limits for radiation and immunity of sound and television broadcast receivers and associated equipment)

가) 의장 : Mr. Jimmy TZIMENAKIS

나) 위원 : Mr. Martin Bulow ARNDT의 27명

다) 임무

- CISPR 13과 CISPR 20에 대한 TV 방송수신기와 음성 및 관련기기에 대한 전자파 장해의 제한치와 측정방법 표준연구
- 관련 표준에 대한 세부적인 측정방법과 도구 및 측정 셋업에 대한 표준연구
- 제품군에 따른 분류기준 및 제한치에 대한 표준연구

2-3-2 Working Group 2

멀티미디어 기기관련 전자파 장해에 대한 제한치와 측정방법(Methods of measurement and limits for radiation and immunity of multimedia equipment)

가) 의장 : Mr. Ronald STORRS

나) 위원 : Mr. Jean-Claude BRIEN의 44명

다) 임무

- 멀티미디어 기기와 관련된 전자파 장해 및 내성의 표준연구
- 관련된 기기의 Spec. 및 시험방법 연구
- CISPR 13 + CISPR 22에 대한 통합 규격 정보통신기기, 멀티미디어와 수신기의 전자파 장해에 대한 제한치와 측정방법에 대한 새로운 규격인 CISPR 32 초안 규격의 표준연구
- 멀티미디어 기기에 대한 통신포트 및 전원 포트에 대한 시험방법과 측정방법 연구

2-3-3 Working Group 3

정보통신기기의 전자파 장해 및 내성에 대한 제

한치와 측정방법(Methods of measurements and limits for radiation and immunity of information technology equipment)

가) 의장 : Mr. Ronald STORRS

나) 위원 : Mr. S. ISKRA와 63명

다) 임무

- 정보기술기기의 전자파 장해에 관한 표준개발 (CISPR22)

- 음성, TV 방송수신기와 관련기기의 전자파 내성 표준연구(CISPR20)

- 불확도에 대한 표준연구

- 전력선 통신(PLC)에 대한 표준 연구

- 수신기뿐만이 아니라 송신기기에 대한 표준 시험방법 연구

- Above 1 GHz에서 제한치에 대한 표준 연구

2-3-4 Working Group 4

멀티미디어 장치의 전자파 내성에 대한 제한치와 측정방법(Methods of measurement and limits for immunity of multimedia equipment)

가) 의장 : Mr. John H. DAVIES

나) 위원 : Mr. Gerd van HUSEN와 43명

다) 임무

- 멀티미디어 장치에 대한 전자파 내성 표준 연구

- 9 kHz~400 GHz의 주파수 범위에 대한 측정방법 연구

- 멀티미디어의 다양한 제품군에 대한 내성 시험 방법 및 측정방법 연구

III. IEC/CISPR SC 1 WG 표준화 동향

IEC CISPR/I에서 현재 진행중인 과제는 14건이 있으며, NP(New Work Item Proposal) 단계의 문서가 1건, CD(Committee Draft) 준비단계의 과제가 2건, CDV(Committee Draft for Vote) 단계의 과제가 4건이

TC/SC project	Technical or subcommittee concerned		document reference	
	Project Number corresponding to publication number (YY-AAA)	Project extension data (YY-AAA)	Current stage	Current document reference
1000	1000	Approved New Work	PRN	Practical new work case
1001	1001	PRN	PRN	Proposed New Work
1002	1002	PRN	PRN	Approved New Work
1003	1003	PRN	PRN	Approved Management Work
1004	1004	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1005	1005	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1006	1006	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1007	1007	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1008	1008	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1009	1009	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1010	1010	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1011	1011	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1012	1012	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1013	1013	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1014	1014	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1015	1015	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1016	1016	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1017	1017	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1018	1018	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1019	1019	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1020	1020	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1021	1021	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1022	1022	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1023	1023	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1024	1024	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1025	1025	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1026	1026	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1027	1027	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1028	1028	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1029	1029	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1030	1030	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1031	1031	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1032	1032	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1033	1033	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1034	1034	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1035	1035	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1036	1036	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1037	1037	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1038	1038	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1039	1039	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1040	1040	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1041	1041	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1042	1042	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1043	1043	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1044	1044	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1045	1045	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1046	1046	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1047	1047	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1048	1048	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1049	1049	PRN	PRN	Approved for CD circulation
1050	1050	PRN	PRN	Approved for CD circulation

[그림 1] 기술문서 단계 약호에 대한 설명

있으며, FDIS 단계의 문건이 6건, 그 밖의 준비단계 문서가 1건이 있다.

3-1 WG 1 표준화 동향

1) CISPR 13 및 CISPR 20에 관한 개정현황에 대한 보고

가) Amendment 2 to CISPR 20 Ed. 5.0

- 객관적 화질 평가 방법에 관한 문서 진행 상황을 보고

- CD published in December 2001 (CISPR/1/23), CDV in August 2002 (CISPR/1/47), RVC in February 2003 (CISPR/1/69)

→ CISPR/1/125/FDIS(상해회의에서 결정)

나) Amendment 2 to CISPR 13 Ed. 4.0

- 독일 NC에서 2003년 제주회의에서 제안한 CISPR 13 관련 문건의 진행 현황을 보고

2) 기타 제안 사항 점검

가) New CD to CISPR 20 Ed. 5

- 독일 NC에서 2003년 제주회의에서 제안한



[그림 2] DVB-T에 대한 임펄스 간섭을 일으킬 수 있는 장비

CISPR 20 관련 문건의 진행 현황을 보고

3) 상해 회의에서 제안된 문건

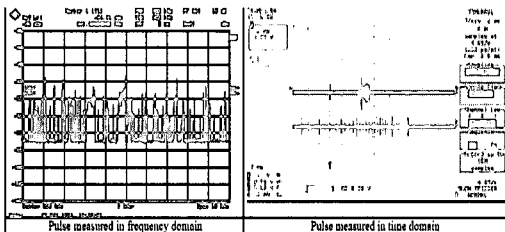
가) 프랑스 NC의 제안 CISPR 20에 디지털 TV 수신기에 대하여 임펄스 간섭에 대한 내성 시험 방법 추가 제안

4) 일본 NC에서는 디지털 TV 수신기에 대한 차폐 효과 시험방법의 문제점을 지적하였으며, Mr J. Medler(독일)가 TF 리더로 선출되었으며, 한국은 이 분야 TF 위원으로 등록하였다. 차기회의는 2005년 1월에 갖기로 하였다.

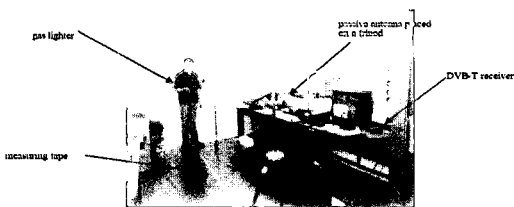
- S4항목(차폐효과)의 측정방법에 대한 내용으로 육안으로 확인하는 주관적인 방법 대신 장비를 사용한 객관적인 방법에 대한 제안

[그림 6]은 일본 NC에서 제안한 D-TV 수신기에 대한 차폐시험의 문제점에 대한 해결 방법으로 새롭게 제안된 측정 방법이다.

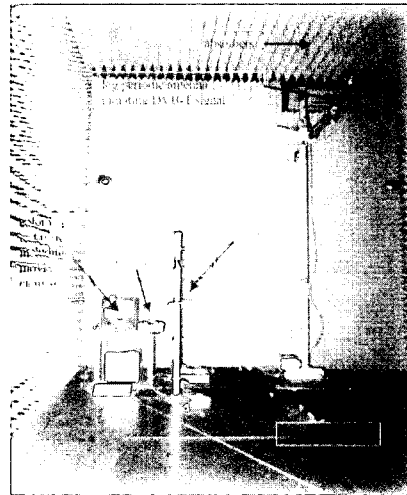
5) 한국 NC의 조원서 박사와 장태현 선임은



[그림 3] 주파수 영역 및 시간영역에서 측정된 임펄스 노이즈



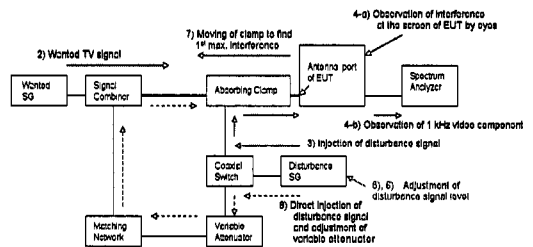
[그림 4] 디지털 TV 수신기에 대한 임펄스 노이즈 영향에 대한 실험 모습



[그림 5] 디지털 TV 수신기에 임펄스 노이즈 유기에 대한 radiated emission 측정

<표 1> CE과 RE에 대한 측정결과 비교

PASSIVE ANTENNA		C/I (ratio between DVB-T peak amplitude over peak impulsive noise in the DVB-T channel of reception)	
Domestic appliances		Electric toys	Gas lighter
2 K MODE	Conducted	-7 dB	-6 dB
	Radiated	-5 dB	-4 dB
8 K MODE	Conducted	-12 dB	-13 dB
	Radiated	-9.5 dB	-10 dB



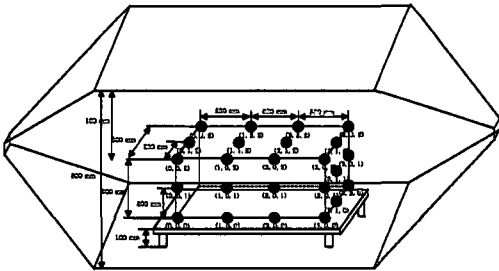
[그림 6] D-TV에 대해 제안된 S4 시험방법

CISPR 20의 외부 전자기장 내성시험에서 개방형 스트립라인과 IEC 61000-4-3에 의한 시험방법간의 전

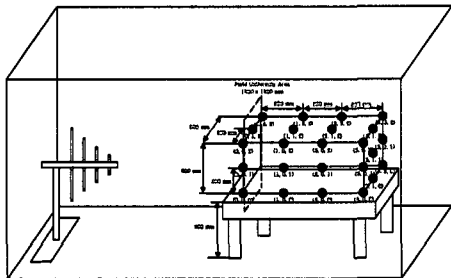
기장의 세기의 차이를 지적하고 IEC 61000-4-3 방법으로 시험할 경우 합리적인 인가 레벨의 제정 필요성과 개방형 스트립라인의 새로운 필드 교정방법을 도입할 것을 제안하였다.

- 가) 추가적인 데이터를 제시하기로 하였으며, 멀티미디어 EMS 규격에 적극 반영하기로 하였다.
- 나) AV 내성 평가중 S3 항목과 전자파 무향실에서 방사내성 평가결과 차이 발생
- 다) 제안된 Open TEM cell의 Field Uniformity 측정 지점
- 라) 제안된 Fully Anechoic Room의 Field Uniformity 측정 지점

두 가지 제안된 방법은 D-TV의 저주파대역 내성 시험에 있어서 OSL(Open Strip Line)에서 측정을 해야 하지만, EUT의 사이즈가 커지면 측정이 불가능해진다. 따라서 FAR에서 측정을 하게 된다. 이때



[그림 7] 제안된 개방형 스트립라인(OSL) 균일장 측정 방법



[그림 8] 제안된 전자파 무향실 균일장 측정 방법

OSL과 FAR에 대한 상관관계를 도출하여 내성시험 평가시 Correction Factor를 적용하여 FAR에서 시험을 해야 한다.

3-2 WG 2 표준화 동향

1) 진행문건 : CISPR/I/WG2/03S

- 기존의 규격 CISPR 13(음성과 TV 방송수신기 및 관련기기에 대한 전자파 장애 제한치와 시험 방법), CISPR 22(정보기기에 대한 전자파 장애 제한치와 시험방법)를 Single Media and Multimedia Equipment에 대한 통합 대체 규격으로 CISPR 32 초안 규격으로 제안

2) CISPR I WG 2 TF members present

Convenor	Ronald Storrs	Sweden	ronaldstorrs@pts.se
Co-Convenor	David Traver	USA	david.traver@cts.com
WG 2 TF Members			
	Ghery Pettit Jea-luc Detrez Joe DiBiase Mark Arthurs Andy Griffin Frank Albrand Ton Almering Jimmy Tzimenakis Christian Verholt Martin Wright Kunihiro Osabe Yoshiharu Akiyama Fujio Amemiya	USA Belgium USA USA USA Germany Netherlands UK DK UK Japan Japan Japan	Ghery.pettit@intel.com Jean-luc.detrez@intel.com jdtbiase@motorola.com mark.arthurs@am.sony.com agriffin@cisco.com albrand@seeg.sharp-cu.com ton.almering@phillips.com jimmytzimenakis@eu.sony.com cmv@ds.dk martin.aa.wright@bt.com osabe.kunihiro@jp.panasonic.com okiyama.yoshiharu@lab.ntt.co.jp Amemiya@emc.ntt-at.co.jp

3) 새로운 통합 멀티미디어 표준규격

Existing CISPR	Merge of Future
CISPR 13	CISPR 32
CISPR 22	
CISPR 20	CISPR XX (CISPR/I/111/NP : WG4)
CISPR 24	

4) CISPR 32("New Multimedia Emission Standard")
의 Timeline

Item	Data
CISPR/1/84/NP	2003.8.11
CISPR/1/xx/CD	2004.11
CISPR/1/xx/CDV	2005.11
CISPR/1/xx/FDIS	2006.05
IS	2006.09

5) EMI 통합규격 초안의 주요 내용

CISPR 22를 기초(CISPR 13+CISPR 22)로 하여 작업 중인 CISPR 32 멀티미디어 통합 규격이며, 시험 성적서는 ISO/IEC 17025에 따라 작성되어야 하고, 측정결과와 재현성을 위해 충분히 그리고 세밀한 시험 배치의 사진을 포함해야 하고, 시험 성적서에는 측정 불확도에 대한 항목이 기록되어야 하고, CISPR 16-1-4, CISPR 16-2-3을 주요 측정기준 규격으로 참조하고, 각 제품별 제한치에 대해 세분화한다. 측정 거리 및 측정 거리별 제한치, 제품의 치수별 측정 거리를 구분하여 테이블 작성하여야 한다.

1 GHz 이상에 대한 전자파 장애에 대한 측정범위에 대해서는 제품 내부에서 사용되는 내부 클럭 주파수에 따라 달리 평가되어야 한다고 제안하였다.

6) CATV 시스템의 RF 단자에서 방사에 대한 평가가 필요(일본 NC 제안)

CATV + IP Internet 기능을 동시에 지원하고 있는

<표 2> 제품 내부의 클럭에 대한 측정 주파수 정의

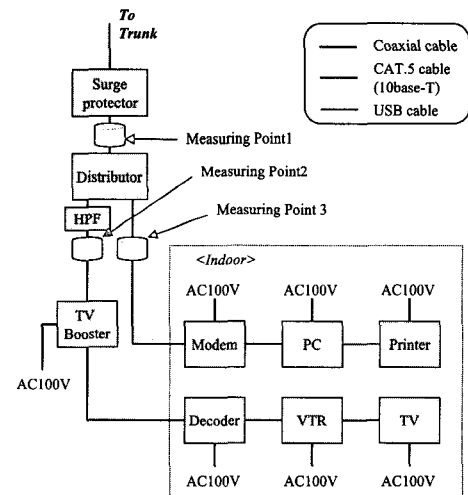
피시험체 내부의 최고 주파수	측정 최고 주파수
$f_s < 108 \text{ MHz}$	1 GHz
$108 \text{ MHz} < f_s < 400 \text{ MHz}$	2 GHz
$400 \text{ MHz} < f_s < 1 \text{ GHz}$	5 GHz
$f_s > 1 \text{ GHz}$	피시험체 내부의 최고 주파수의 5배

상황이고, 150 kHz~30 MHz 주파수에서 공통모드(Common Mode) 방해 단자전압 평가방법을 용량성(Capacitance Voltage Probe)+ 전류 프로브를 사용하여 평가한다.

- 공통모드 전압과 전류를 평가 (0.1~1,000 MHz)
- 공통모드 전압: 55 dB μV
- 공통모드 전류: 23 dB μA

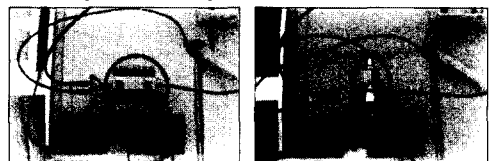
3-3 WG 3 표준화 동향

1) 진행문건: CISPR/1/WG3/10B/DA(WG3의 진행 Agenda)



[그림 9] 제안된 공통모드 방해 단자전압 측정 방법

Measuring point 1: RF port for both CATV and Internet



Measuring point 2: RF port for CATV
Measuring point 3: RF port for Internet

[그림 10] 각 측정지점의 정의

<표 3> 측정 주파수별, 거리별, 제품 치수에 따른 측정방법

주파수 범위	제한치	방법	비고
30 MHz~230 MHz 230 MHz~1 GHz 30 MHz~230 MHz 230 MHz~1 GHz	10 m에서, 30 dBuV/m 37 dBuV/m 3 m에서, 40 dBuV/m 47 dBuV/m Detector: Q-P IF Bw: 120 kHz	야외시험장, 전자파반무향실	피시험체 최대폭이 1.5 m인 경우는 3 m 거리에서 측정. 참고규격 CISPR16
30 MHz~230 MHz 230 MHz~1 GHz 30 MHz~230 MHz 230 MHz~1 GHz 30 MHz~230 MHz 230 MHz~1 GHz	3 m에서, 45~35 dBuV/m 42 dBuV/m 5 m에서, 40~30 dBuV/m 37 dBuV/m 10 m에서, 35~25 dBuV/m 32 dBuV/m Detector: Q-P IF Bw: 120 kHz	전자파무향실	피시험체 최대폭이 1.5 m인 경우는 3 m, 2.5 m인 경우는 5 m, 5 m인 경우는 10 m 거리에서 측정. 참고규격 CISPR16 시험방법 CISPR16-2-3
1 GHz~18 GHz	고려중	전자파무향실	제한치는 CISPR I/H에서의 작업이 완료시점에 포함될 것임. 시험방법: CIS/A/504A/CDV

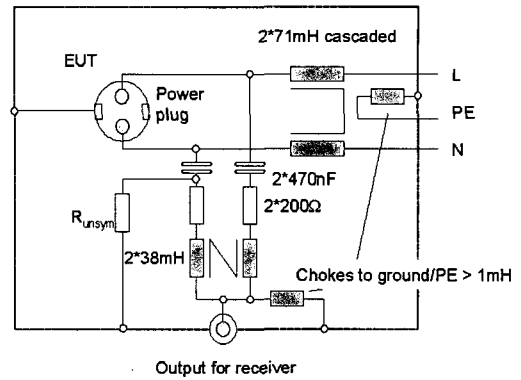
2) 관련문서 및 진행문서

관련문서	내용	비고
CISPR/I/89/CD	PLC 통신포트 시스템에 대한 정의 -Multi Purpose Port -Using T-ISN망 정의	2003.11.14
CISPR/I/91/CD	Conducted Emission Test 조건	2003.11.14
CISPR/I/71/CD	Total Common Mode(TCM) 임피던스 측정 및 시험방법 정의	2003.03.24
CISPR/I/77/CDV	측정 불확도 시험성적에 명기	2003.05.09
CISPR/I/85/CDV	전도시험과 관련된 Test Set-up 정의	2004.08.22
CISPR/I/105/CDV	1~6 GHz 방사 제한치 및 측정방법	2004.04.30
CISPR/I/106/CDV	6~18 GHz 방사 제한치 및 측정방법	2004.05.07
CISPR/I/115/CDV	송신, 수신 시스템을 갖는 ITE 기기 정의	2004.07.23
CISPR/I/114/FDIS	TCM 측정 Test Set-up 통신포트 방해 측정과 방법 원리	2004.07.16

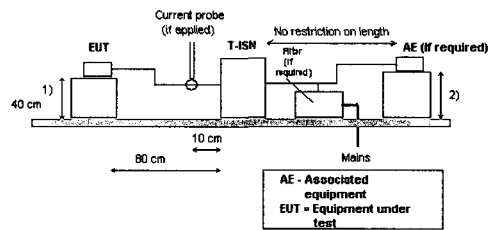
3) PLC(Power Line Communication)에서 Conducted Emission에 관한 논의가 있었다. CISPR 22에서, ITE의 전도성 방해는 전원포트와 통신포트에서 측정된다. 그러나 PLC 모델의 경우 두 가지 목적(전원 공급 및 통신) 모두를 위해 단지 하나의 포트를 사용한다. 그러므로 PLC를 위한 PLC 포트의 정의를 다룬다. PLC 포트는 CISPR 22;2003에서 시험방법에 대해 아직 정의되지 않았다. PLC 장비가 기능을 하기 위해 양(Positive)의 신호대 잡음비를 가져야 하며 전원선에서는 더 높은 신호레벨이 허용되어야 한다는 원리에 기초를 두고 있다. 그러므로 PLC 포트에 존재하는 잠재적인 방해는 두 번 측정되어야 한다. 전원 소비 모드에서는 익숙한 V 회로망을 이용하여 측정하며, CISPR 22의 <표 1>과 <표 2>의 한계치를 적용한다.

통신장치로서의 기능을 하는 모드에서는 본 문서에서 명시하는 T 회로망을 사용하여 측정하며, CISPR 22의 <표 3>과 <표 4>의 한계치를 적용한다. 각 국가위원회는 두 가지 다른 기능에 대하여 독립된 한계치를 적용하는 CISPR/ITE의 새로운 접근 방식에 대하여 많은 의견을 제시하였다. 상해 회의에서 제안된 시험방법은 다음의 원리에 기초를 두고 있다.

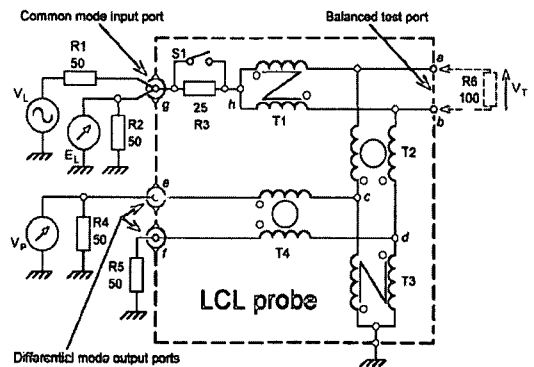
소비자가 사용하는 기기의 전원 공급은 비대칭 방해원이며 그러한 경우에 방해 전압을 결정하기 위해 V 회로망을 사용하는 것이 적절하다. 이와 대조적으로 통신기기의 경우에 대칭 소스가 되도록 설계되었으며 이러한 경우에 선들이 가깝게 함께 있어서 방사의 원인이 되는 공통모드 신호는 차동모드 신호보다 훨씬 작다. T-ISN은 공통모드 전압을 측정하기에 적절하다. 이때, 차동모드를 공통모드로 변환시키는 LCL(Longitudinal Conversion Loss)을 고려하게 된다. 그 이유는 정의된 불평형 LCL이 해당 회로망의 성능을 나타내기 때문이다. LCL 값에 대하여 2004년 5월 13일~14일 영국에서 많은 논의가 있었으며 유럽과 일본에서는 30 dB ± 3 dB와 25 dB ± 3 dB로 제안하였다(CISPR_I_89_CD).



[그림 11] T-ISN망의 내부 시스템



[그림 12] T-ISN망을 이용한 PLC 측정방법



[그림 13] LCL probe

이 제안된 값은 그림 13의 LCL Probe의 각각의 파라미터를 다음 식 (1)에 적용하여 환산된 것이다.

$$LCL = 20 \log(E_L/V_T) \text{ or } = 20 \log(E_L/2V_P) \quad (1)$$

PLC 포트의 측정 방법은 2가지이기 때문에 2가지 Option이 존재한다. 첫 번째는 통신 단자에서 Conducted Emission 평가의 Inactive이고 두 번째는 통신 단자에서 Conducted Emission 평가의 Active이다. 따

<표 4> Limits for conducted disturbance at the mains ports and at PLC ports with communication functions inactive of class A ITE.

Frequency range (MHz)	Limits (dB(μV))	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,5	79	66
0,5 to 30	73	60

NOTE - The lower limit shall apply at the transition frequencies.

라서 다기능 단자일 경우는 이들 모두를 평가하여야

<표 5> Limits for conducted disturbance at the mains ports and at PLC ports with communication functions inactive of class B ITE.

Frequency range (MHz)	Limits (dB(μV))	
	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,5	66 to 56	56 to 46
0,5 to 5	56	46
5 to 30	60	50

NOTE 1 - The lower limit shall apply at the transition frequencies.

NOTE 2 - The limit decreases linearly with the logarithm of the frequency in the frequency range 0,15 MHz to 0,50 MHz.

<표 6> Limits of conducted common mode(asymmetric mode) disturbance at PLC ports with communications functions active in the frequency range 0,15 to 30 for class A equipment.

Frequency range(MHz)	Voltage limits(dB(μV))		Current limits(dB(μV))	
	Quasi-peak	Average	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,5	97 to 87	84 to 74	53 to 43	40 to 30
0,5 to 30	87	74	43	30

NOTE 1 - The limits decreases linearly with the logarithm of the frequency in the range 0,15 MHz to 0,5 MHz.

NOTE 2 - The current and voltage disturbance limits are derived for use with an impedance stabilization network(ISN) which presents a common mode(asymmetric mode) impedance of 150 Ω to the telecommunication port under test (conversion factor is 20 log₁₀150/I =44 dB).

<표 7> Limits of conducted common mode(asymmetric mode) disturbance at PLC ports with communications functions active in the frequency range 0,15 to 30 for class B equipment.

Frequency range(MHz)	Voltage limits(dB(μV))		Current limits(dB(μA))	
	Quasi-Peak	Average	Quasi-peak	Average
0,15 to 0,5	84 to 74	74 to 64	40 to 30	30 to 20
0,5 to 30	74	64	30	20

NOTE 1 - The limits decrease linearly with the logarithm of the frequency in the range 0,15 MHz to 0,5 MHz.

NOTE 2 - The current and voltage disturbance limits are derived for use with an impedance stabilization network (ISN) which presents a common mode(asymmetric mode) impedance of 150 Ω to the telecommunication port under test (conversion factor is 20 log₁₀150/I=44 dB).

할 것이다. 즉 Inactive, Active. 통신기능의 Inactive 상태일 때는 AMN을 사용하여 <표 4>와 <표 5>의 제한치 테이블을 적용하며, 통신기능의 Active 상태일 때는 T-ISN을 사용하여 <표 6>과 <표 7>의 제한치 테이블을 적용한다.

한편, LCL 평가 결선도 및 평가방법에 대한 문건은 CISPR_I_93e_CD으로 이 문서 중 통신 라인에서 데이터 전송에 대해 어떻게 최대 전송속도가 되게 할 것인가에 대한 부분에 대해서는 많은 논의가 있었지만 이에 대해서는 차후 WG TF 회의에서 결정키로 하기로 하였다.

4) T-ISN에 대한 보고서

CISPR 22 Ed.4에 대한 보고서로 제출하였는데 Calibration에 대한 불확정도 값이 크고, 매우 민감하다고 보고하였다.

5) 문건 진행 사항

CISPR_I_89_CD, CISPR_I_109_RVC는 NEW CDV 문건으로 진행 예정이다.

6) 1 GHz 이상의 평가에 대한 제한치

CISPR_A_504_CDV는 FDIS로 진행하는 것으로 통과되었으며, CISPR_I_105_CDV, CISPR_I_106_CDV는 각국에서 회람하여 2004년 10월 1일 마감되었다.

3-4 WG 4 표준화 동향

1) 진행문건 : CISPR/I/WG4/08/DA

2) 관련문건

cis_i_multi_immunity_draft_ver2(CISPR20+CISPR24=CISPR XX), draft annexes.

WG 4는 CISPR 20, 24의 통합규격 초안작업을 진행하고 있다. 이번 회의에서는 2004년 5월 런던 회의에서 결정된 사항들을 다시 한번 확인하였고, 안전

규격과 같이 신규 규격과 기존의 제품/제품군 규격 사이에 10년 동안의 공존기간을 두어 두 규격을 관리할 것을 합의하였다.

CISPRXX의 통합규격에서는 실현 가능하고 시험 결과가 큰 차이를 보이지 않을 경우, 동일한 현상에 대하여 서로 다른 시험방법들을 두어 선택할 수 있도록 하며, 모든 환경을 다루는 하나의 규격을 한 세트의 요건을 갖도록 하였다. 적용 범위는 CISPR I의 모든 기기를 포함하며, WG 2와 구별없이 조화를 이루도록 할 것이다. 구조는 일반적인 부분을 갖는 메인 파트, 시험 적용표, 부록 적용방법을 나타내는 플로우차트로 구성되어야 한다. 부록은 기능을 기초로 하여 분류되며 해당 기능에 대한 동작모드와 고유의 성능 판정기준 및 시험배치를 포함한다. 기능 vs 현상(Phenomena)에 대한 적용표가 제시되어야 한다. 특히 통합규격에서는 TC 77문서의 현재 이용할 수 없는 기본시험방법과 구분되어야 하며, TC 77에 보고되어야 한다. 시험레벨 및 현상은 진행 중인 일반 규격 CDV 61000-6-1로부터 발췌되어야 하며, 구조 및 절(표제)은 CISPR 24로부터 취한다.

3) 요구 및 논의사항

일본 NC에서는 아날로그 AV 제품의 내성 규제치 완료 요구에 따라 CISPR 20의 입출력단자에 대한 내성 규제치를 삽입할 것을 요구하였다. 그러나 디지털 AV 방송수신기는 고려하지 않은 상태이며, AV 방송 수신기 제품에 대해 규격을 완화해야 한다고 제안하였다.

IV. IEC/CISPR SCI 총회 회의결과

4-1 의제의 승인 사항

1) 관련문서 : CISPR/I/112A/DA

의제가 다음과 같이 몇 가지 사항의 수정으로 승인되었다.

- CISPR/I(Shanghai/France)-04-01을 7.3.1항에 추가
- PLC에서의 통신포트에 대한 전도시험 항목 추가
- CISPR/WG2/2004/report를 8.2항에 추가
- CISPR 13과 CISPR 22를 대신할 멀티미디어 장치에 대한 전자파 장해규격의 CISPR32 규격 초안 제안
- CISPR/WG4/2004/report를 8.4항에 추가
- 멀티미디어 장치에 대한 전자파 내성 규격 초안 제안을 제안하였다.
- 7.1.1항의 CISPR/I/X1/FDIS를

CISPR/I/125/FDIS로 대체

- CISPR20 Amd.2, Ed.5 음성과 TV 방송수신기 및 관련 기기에 대한 전자파 내성 제한치와 측정방법
- Annex L : Object Evaluation of Picture Quality에 대한 내성 측정 셋업 및 측정 장비 조건

<표 8>은 내성을 측정하기 위한 비디오카메라 장비 시스템의 사양을 서술한 것이며, 위 조건에 맞는 장비를 구비하여 VDU(Video Display Unit) 내성시험을 해야 한다. 또한 [그림 14]와 [그림 15]는 이러한 장비의 내성 측정 셋업을 설명한 것이다.

<표 8> 비디오 카메라 시스템의 조건

Specification	Remarks
Number of CCD: 3	3-CCD camera has high fidelity for reproduction of picture and less deviation among cameras 1-CCD camera has some filters to produce colour signal, the filter characteristic is manufacture's individuality
Gamma correction: OFF	makes input-output characteristic linear and less deviation of output level among cameras
Aperture correction: OFF	value of compensation is manufacturer's individuality
Gain: 0 dB	should not be in AGC mode because AGC response is manufacturer's individuality
Iris ¹⁾ : Recommended at 5.6	with 100 % white signal the camera video output level shouldn't exceed 1 V
White balance: Auto	with 100 % white signal after setting iris

¹⁾ - If applicable, the iris should be adjusted by using a suitable video measurement instrument to 0,7 V camera output level when the EUT screen is displaying 100 % white signal and line 160 (middle position of EUT screen) is selected on the video measurement instrument.

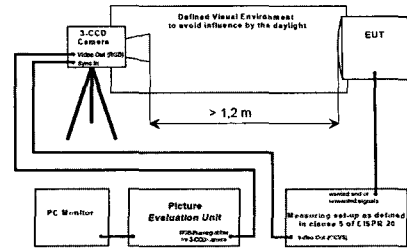


Figure L.1 - Measuring set-up for objective picture evaluation for EUT equipped with a display

[그림 14] 디스플레이 장비의 내성측정 1

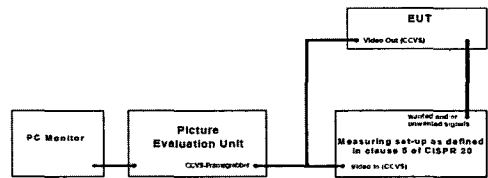


Figure L.2 - Measuring set-up for objective picture evaluation for EUT without a display

[그림 15] 디스플레이 장비의 내성측정 2

- 7.1.3항의 CISPR/I/X2/FDIS를

CISPR/I/124/FDIS로 대체

- CISPR 22 A2 fl Ed.4.0 측정 불확정도에 대한 정의 및 적용 방법은 CISPR 16-4를 따른다.

2) 2004년 10월 1일 제주에서 개최된 CISPR/I 회의의 세부사항을 확인

- 관련문서 : CISPR/I/98/RM

미확정된 회의 내용인 CISPR/I/98/RM이 2개월 동안 회람되었으나 아무런 의견이 없었으므로 이미 확인된 것으로 간주하였다.

3) 이전 회의에서 제기된 지침 검토

- 관련 문서 : CISPR/I/98/RM

의장은 제주회의에서 제기된 지침을 검토하였다. PLC와 3년 보수기간을 제외한 모든 지침들은 종료되었으므로 연속되는 안건은 본 회의의 의제로 다루었다.

4) CISPR/I/ WG1, WG2, WG3 및 WG4 회원 리스트 확인 및 수정

- 관련 문서 : CISPR/I/108/WG

- 이번 회의에서 CISPR I 위원들은 자국의 국가위원회를 대표한다는 것을 명심하고 회의의 발인은 국가위원회 자격으로 되어야 한다.

- 본 의제 안건에서 마지막 관점으로서, WG의 크기에 대하여 운영팀에서 IEC 운영규정에 따라 공식적으로 논의한 바, 각국은 임의의 WG에 대하여 3명 이상의 위원을 둘 수 없다는 것을 고지하였다.

5) IEC 중앙사무국으로부터 통지사항

지침 1 : IEC에서 제출된 문서는 CISPR I 상해 회의의 RM으로 회람될 것임

6) IEC 중앙 사무국에 등록된 CISPR/I의 최신 진행중인 프로젝트

- 관련 문서 : CISPR/I/120/PW

- 진행 중인 프로그램이 다음과 같이 수정되어 승인되었다.

지침 2 : 측정거리 3 m 이격에 관한 프로젝트, CISPR 22 Amd.2 f15 Ed.3.0은 PW에서 삭제

지침 3 : LAN에 관한 프로젝트 CISPR 22 Amd.2 f12 Ed.3.0은 PW에서 삭제

지침 4 : 측정 불확정도에 관한 프로젝트 CISPR 22 Amd.2 f1 Ed.4.0에 Don Heirman이 프로젝트 리더로 추가

지침 5: 프로젝트 CISPR 22 amd.2 f2 Ed.4.0 명칭 변경

• 변경전 : "CISPR22 Ed.3 : Information technology equipment Radio disturbance characteristics Limits and methods of measurement"

• 변경후 : "Amendment to CISPR 22 : Definition of ITE with radio transmitter and/or reception function"

지침 6 : PLC에 관한 프로젝트 리더를 Luscher에서 Wirth로 변경

지침 7 : WG3 런던회의에서 합의된 편집상의 변경이 고려되지 않은 CISPR/I/114/FDIS에 관한 수정 문서가 각 국가위원회에 송부될 것이며, 투표기간이 2개월 연장

지침 8 : CISPR32의 프로젝트 리더를 Chiyojima에서 Storrs로 변경

7) CISPR/I 프로젝트 검토

가) FDIS 단계로 진행하기 위해 승인된 프로젝트

① CISPR 20 A2 Ed.5.0: CISPR 20 Ed.5.0 Amd.2 음성 및 TV 방송수신기 및 관련기기 내성 특성 한계치 및 측정 방법

관련 문서 :

CISPR/I/47/CDV, CISPR/I/69/RVC,

CISPR/I/124/FDIS, CISPR/I/122/INF.

② CISPR 29 Ed.1.0: TV 방송 수신기 및 관련된

기기 내성 특성 객관적 화질 평가

관련문서 :

CISPR/1/104/DTR, CISPR/1/119/RVC, CISPR/1/122/INF

③ CISPR 22 A1 f3 Ed.4.0 : CISPR 22 Amd.: 부록 C의 개선

관련문서 :

CISPR/1/71/CDV, CISPR/1/88A/RVC, CISPR/1/114/FDIS

④ CISPR 22 A2 f1 Ed.4.0: CISPR 22 Amd.: 11절 신설 측정 불확도

관련문서 :

CISPR/1/77/CDV, CISPR/1/100/RVC, CISPR/125/FDIS

⑤ CISPR 22 A2 f14 Ed.4.0 : CISPR 22 Amd.: 시험 구성 명확화

⑥ CISPR 22 Ed.4의 보정 및 개정판 발간
지침 9 : CISPR 22에 Amd.1 발간이 연기. 부록 C, 측정불확정도, 시험배치에 관한 3개의 FDIS가 하나의 문서로 통합되어 CISPR 22 Ed.5으로 발간될 것임.

나) CDV 단계로 진행하기 위해 동의된 프로젝트

① CISPR 22 A1 f1 Ed.4.0 : CISPR 22 Amd. : 1 GHz~6 GHz 주파수에서 방출 한계치 및 측정 방법

• 관련문서:

CISPR/1/65/CDV, CISPR/1/81/RVC, CISPR/1/105/ CDV
여기서 1 GHz~6 GHz 주파수에서 방출 한계치 및 측정방법에 관한 CISPR/1/105/CDV은 본 회의에서 논의하지 않았다.

② CISPR 22 A1 f2 Ed.4.0 : CISPR 22 Amd.: 6 GHz~18 GHz 주파수에서 방출 한계치 및 측정 방법

• 관련문서 :

CISPR/1/66/CDV, CISPR/1/82/RVC,

CISPR/1/106/CDV, CISPR/1/106A/CDV

6 GHz~18 GHz 주파수에서 방출 한계치 및 측정 방법에 관한 CISPR/1/105/CDV의 기술적인 토론은 본 회의에서 하지 않기로 하였다.

③ CISPR 22 A2 f2 Ed.4.0 : CISPR 22 Amd.: 무선 (RF) 송신 및 수신기능을 갖는 정보통신기기(ITE)의 정의

무선 송신 및 수신기능을 갖는 정보기술기기(ITE)의 정의에 관한 CISPR/1/115/CDV의 기술적인 토론은 본 회의에서 하지 않기로 하였다.

④ CISPR 22 A2 f15 Ed.4.0 : CISPR 22 Amd.: 정보 통신기기에 대한 EUT 시험 구성의 개선

• 관련문건:

CISPR/1/91/CD, CISPR/1/107/CC,

CISPR/1/118/CDV

정보통신기기에 대한 시험구성 개선에 관한 CISPR/1/118/CDV의 기술적인 토론은 본 회의에서 하지 않기로 하였다.

다) CD 단계의 프로젝트

① CISPR 22 A2 f9 Ed.4.0 : CISPR 22 Amd.: 전기 통신 포트의 명확한 정의(PLC 사용)

• 관련문서 :

CISPR/1/44/CD, CISPR/1/63/CC,

CISPR/1/89/CD, CISPR/1/102/CC

지침 10 : 새로운 TF가 CISPR/I 상해 회의에서 논의된 PAS(안)을 수정하여 이메일로 2개월 내에 합의를 도출해 내도록 하였다.

② CISPR 22 A2 f16 Ed.4.0 : CISPR 22 Amd.: 통신 포트 비삽입형 전도성 방출측정의 변경

라) 준비 단계의 프로젝트

① CISPR 32 Ed.1.0 : 정보통신기기, 멀티미디어 기기 및 수신기-무선장해 특성- 한계치 및 측

정방법

○ 관련문서 :

CISPR/85/NP, CISPR/101/RVN,
CISPR/110A/Q, CISPR/113/RQ,
CISPR/123/INF

마) 새로운 프로젝트

① 멀티미디어 기기에 대한 내성 규격에 대한
NWIP

○ 관련문서 : CISPR/111/NP

② CISPR 13 Amd. : 음성 및 TV 방송 수신기 및
관련기기 무선 장애 특성 한계치 및 측정
방법

8) WG 1 회의 결과 보고

지침 11 : 디지털 TV를 위한 새로운 측정방법의
필요성에 관한 DC가 회람될 것임.

지침 12 : Mr. Medler는 차폐효과의 측정방법에
관한 TF의 프로젝트 리더로 활동하기
로 함.

9) WG2 회의 결과 보고

Mr. Storrs는 다음 사항을 보고하였다.

- Mr. David Travers가 2004-09-08 상해 WG2 회의
에 앞서 WG2의 부의장직을 사임했고, WG2는 Mr.
Kenji Okazaki를 일본 국가위원회의 승인 하에 새로
운 부의장으로 지명하였다.

지침 13 : Kenji Okazaki는 일본 국가위원회의 승
인 하에 WG2의 부의장으로서 역할 담당

지침 14 : Mr. Storrs가 이끄는 현재의 TF와 Mr.
Chyojima가 이끄는 프로젝트팀은 해산

지침 15 : WG2의 새로운 TF가 멀티미디어 EMI
규격안을 담당

지침 16 : Mr. Ronald Storrs가 새로운 TF의 의장직
을 담당

지침 17 : 멀티미디어 EMI 규격안에 관한 DC가
CISPR/1/WG2/02S를 기초로 작성되어
회람

10) WG3 회의 결과 보고

지침 18 : Mr. Morsman이 CISPR 22에서 30 dB
ISN을 삭제하는 CDV를 준비

지침 19 : Mr. Griffin이 LAN traffic에 관한 CD를
준비

11) WG4 회의 결과 보고

Mr. Storrs는 WG4에서 현재 멀티미디어 전자파
내성 규격을 작성 중에 있으며, CD 발간일정과 현재
의 문제점들을 보고하였다.

12) 규격 보수 주기

가) CISPR 20에 3년 보존 주기를 적용

지침 20 : 1년 긴급 주기를 객관적 화질 평가에 관
한 FDIS 완성 후, 차기 CISPR/I 회의에
서 검토한 후 CISPR 20에 적용

나) CISPR 22에 3년 보존 주기를 적용

지침 21 : 3년 긴급주기는 CISPR22에 즉시 적용되
지 않고 Cape Town 회의에서 검토

13) 차기 회의

2005년 10월 남아프리카 Cape Town

V. 결 론

최근 IEC/CISPR를 비롯한 전자파 적합성(EMC)
관련 국제 표준화 기구에서는 빠른 환경적 변화에
맞도록 필요한 연구를 수행하여 각종 표준안들을 보
다 엄격하게 개정하고 있으며, 복합기기와 같은 멀
티미디어 장비에 관한 새로운 표준안들에 대해서도

표준안을 연구하고 있다. 정보기술기기, 멀티미디어 및 관련기기들이 산업의 성장속도보다도 더 빠른 발전을 거듭하고 있기 때문에 각국의 전문가들은 이 과정에서 자국의 의견이 반영될 수 있도록 활발한 활동과 국제회의에 참여를 하고 있는 실정이다. 개정된 규제들을 적용하고, 명실공히 세계 IT 강국으로 발전을 하기 위해서는 관련 서비스에 대한 연구, 즉 각종 ITE 기기에 대한 전자파 적합성 관련 연구 및 표준화 활동에 대하여 소홀히 하게 된다면, 제품의 품질과 시장 진입 시 애로사항을 겪을 수 있으

며, 이것은 자국의 국가 경쟁력에 치명적인 수밖에 없다. 향후 표준화 및 전자파 적합성 관련 연구 및 활동이 활발히 진행되어야 할 것이다. 더불어 이것에 대한 지원도 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 국제전기기술위원회(IEC), <http://www.iec.ch>
- [2] 국제무선장해특별위원회(CISPR), http://www.iec.ch/zone/emc/emc_cis.htm

≡ 필자소개 ≡

정 기 범



1999년 2월: 국민대학교 전자공학과 (공학사)
 2001년 2월: 국민대학교 전자공학과 (공학석사)
 2002년~현재: 한양대학교 전자통신전파공학과 박사과정

2004년~현재: EMC 기술지원센터 선임연구원
 [주 관심분야] EMC 및 대책기술, 전자파수치해석, 안테나 설계

최 형 도



1986년 2월: 고려대학교 재료공학과 (공학사)
 1989년 8월: 고려대학교 재료공학과 (공학석사)
 1996년 8월: 고려대학교 재료공학과 (공학박사)

1997년 1월~현재: 한국전자통신연구원 전파기술연구그룹
 2004년 6월~현재: 한국전파진흥협회 부설 EMC 기술지원센터장

[주 관심분야] EMI/EMC, 전자파 인체영향 등