

EMC 최근 기술 동향

30 MHz 이하 복사성 방출 측정 및 허용 기준
표준화 동향

권종화 · 박승근 · 장태현*

ETRI 전파기술연구부 ·
*한국산업기술시험원

I. 개 요

기기로부터 발생하는 노이즈 혹은 불요 전자파가 무선 서비스 혹은 인접 기기에 미치는 영향을 최소화하여 전기·전자 기기들이 양립하여 안전하게 사용할 수 있도록 규제하는 것이 전자파적합성(EMC) 규제의 기본 취지이다.

현재 국제전기기술위원회(IEC)¹⁾ 산하 국제무선장해특별위원회(CISPR)²⁾ 및 기술위원회(TC) 77에서 제정하고 있는 전자파적합성(EMC) 표준에서는 <표 1>에서와 같이 전자파 장해(EMI)의 경우에는 30 MHz 이상에서는 복사성 방출(radiated emission: RE)로, 30 MHz 이하에서는 전도성 방출(conducted emission)로 규제하고, 전자파 내성(EMS)의 경우에는 80 MHz 이상에서는 복사성 내성(radiated susceptibility)으로, 80

MHz 이하에서는 전도성 내성(conducted susceptibility)으로 평가하도록 되어 있다.

그러나 최근 PDP TV로부터 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 불요 전자파 방출이 아마추어 무선 및 AM 라디오에 영향을 주는 사례가 발생되고, 또한 전력선 통신 및 자기장 통신, 무선 전력 전송 등 낮은 주파수 대역에서의 전파의 이용이 많아짐과 동시에 하이브리드 및 전기 자동차가 상용화됨에 따라 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 복사성 방출(RE) 측정·평가 및 규제의 필요성이 국내·외에서 제기되고 있는 실정이다.

본 고에서는 IEC/CISPR에서 논의 중인 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 PDP TV 복사성 방출(RE)에 대한 표준화 동향과 이를 근거로 30 MHz 이하 대역에서의 복사성 방출(RE) 측정 방법 및 허용 기준에 대한 표준화 동향에 대해 기술하고자 한다.

<표 1> 전자파적합성(EMC) 주요 시험항목

EMI (전자파 장해)		EMS (전자파 내성)	
전도성 방출 (Conducted emission)	복사성 방출 (Radiated emission)	전도성 내성 (Conducted susceptibility)	복사성 내성 (Radiated susceptibility)
전자파가 신호 및 제어선, 전원선을 통해 외부로 전달되는 노이즈	전자파가 자유공간상에서 복사되어 전달되는 전자파 노이즈	입·출력 신호선 및 전원선 등을 통해서 들어오는 전자파 간섭에 견디는 정도	자유공간으로부터 전파되어 들어오는 전자파 간섭에 견디는 정도
150 kHz~30 MHz, 차폐실(shield room)	30 MHz~1(18) GHz OATS, SAC, FAR	0.15 MHz~80 MHz 차폐실(shield room)	80 MHz~1 GHz UFA가 확보된 시험장

1) IEC: International Electrotechnical Commission(국제전기기술위원회)

2) CISPR: International Special Committee on Radio Interference(국제무선장해특별위원회)

II. PDP TV 복사성 방출 표준 동향

2-1 배경

PDP(Plasma Display Panel) TV는 기본적으로 얇은 유리판 사이에 들어있는 플라즈마(plasma)에 높은 전압을 걸어 스스로 빛을 발하게 하는 방식으로 영상을 제공하는 기기이다. 이와 같이 기본 원리상 PDP TV를 구동하기 위해서는 많은 전력이 사용되기 때문에 PDP TV에서의 전자파 장해 방지 및 내성 확보를 위해 제조사별로 많은 연구가 진행된 것으로 알려져 있다.

PDP TV는 현재 방송 수신기로 분류되어 있어 전자파적합성(EMC)과 관련해서는 CISPR 13(EMI)와 CISPR 20(EMS) 규격을 적용한다. 다른 제품군 규격과 마찬가지로 기기로부터 발생하는 불요 전자파 규제의 경우, CISPR 13에서는 30 MHz 이하의 주파수 대역에서는 LISN/ISN³⁾을 이용한 전도성 방출 시험을, 30 MHz~1 GHz 주파수 대역에서는 안테나를 이용한 복사성 방출(RE) 시험을 수행한다.

PDP TV와 관련하여 독일 연방 네트워크 관리기구(BNetzA)를 비롯한 유럽에서 제기된 문제는 PDP TV로부터 발생하는 30 MHz 이하에서의 복사성 방해로 인해 아마추어 무선이나 AM 라디오 방송 수신에 장애를 일으킨다는 점이다. 아마추어 무선이나 AM 라디오 수신에 영향을 주는 PDP TV로부터의 간섭 신호는 복사성 방출(RE)로서만 측정될 때 파악될 수 있으며, 현재 판매되고 있는 제품은 CISPR 13에서 제시하는 전도성 및 복사성 규격을 만족한다.

30 MHz 이하에서 복사성 방출(RE)에 대한 규제는 CISPR 11(유도가열기기)과 CISPR 15(조명기기)에서 특정 제품에 대해 한정적으로 측정 방법과 허용 기준이 정해져 있으나, PDP TV로부터 발생하는 복사성 방출(RE)에 대한 측정 방법이나 허용 기준이 규

정된 규격은 전혀 없는 상태이다.

본 절에서는 PDP TV로부터 발생하는 30 MHz 이하 불요 전자파 측정 방법과 허용 기준 관련 IEC/CISPR SC I에서 논의되었던 내용과 그 결과로 작성된 잠정 표준인 Publicly Available Specification (PAS) 초안 내용에 대해 기술하였다.

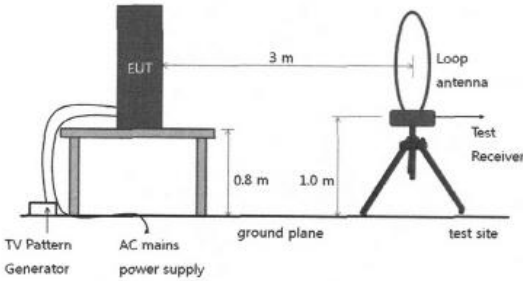
2-2 프로젝트 진행 사항

30 MHz 이하 주파수 대역에서 PDP TV로부터 발생하는 불요 전자파에 의해 아마추어 무선이나 AM 라디오가 영향을 받는다는 사례가 유럽에서 많이 발생하였으며, 이를 실험적으로 검증하기 위해 독일 NC는 CISPR11의 측정 방법을 근거로 PDP TV로부터 발생하는 30 MHz 이하의 불요 전자파를 측정하였다. 측정된 결과를 CISPR 11의 유도 가열 기기에 대한 허용 기준과 비교한 결과 150 kHz~30 MHz 대역에서 허용 기준을 초과하는 것으로 나타났다. 이러한 측정 결과를 근거로 독일 NC에서는 PDP TV의 30 MHz 이하 복사성 방출(RE)에 대한 문제를 2006년 스톡홀름 CISPR 회의에서 제기하고, CISPR11의 측정 방법과 허용 기준을 적용하여 바로 표준화 하라고 주장하였다. 그러나 한국과 일본 NC에서는 측정 방법의 적절성과 제조사의 의견 등을 고려하여 추가적인 논의의 필요성을 제기하였으며, 2007년 시드니 CISPR 회의에서 CISPR SC I에서 방송수신기를 다루는 WG1 산하에 30 MHz 이하 PDP TV 복사성 방출(RE) 관련 작업반(task force team)이 만들어졌다.

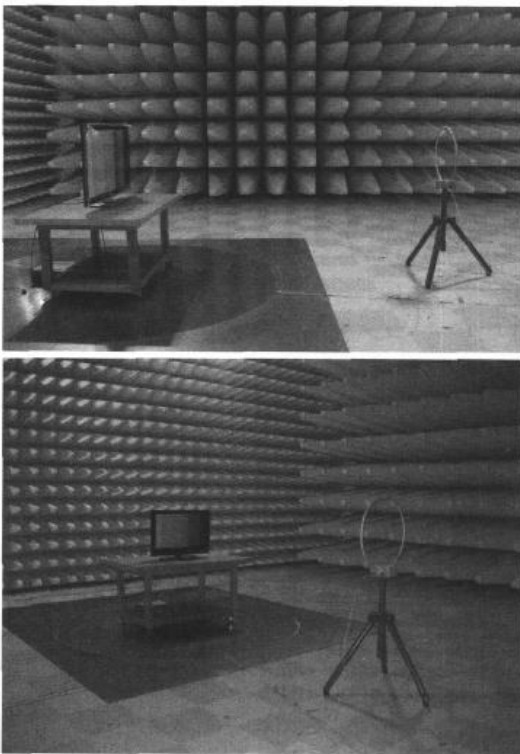
이후 PDP TV 작업반에서는 30 MHz 이하 주파수 대역에서 PDP TV로부터 발생하는 복사성 방출(RE)에 대한 측정과 실제 무선 서비스에 미치는 영향 등에 대한 연구를 수행하였다. 한국 NC를 중심으로 30 MHz 이하 복사성 방출(RE) 측정을 위해 CISPR 11을 근거로 전자파 반무반사실에서의 측정 방법을 [그림

3) LISN/ISN: Line Impedance Stabilization Network/Impedance Stabilization Network

1]에서와 같이 정하고, 이를 근거로 한국, 일본, 독일 등에서 국제 순회 시험(round robin test)을 수행하였다. [그림 2]는 PDP TV 복사성 방출(RE) 측정을 위한 측정 배치를, <표 2>는 실제 국제 순회 측정 결과를



[그림 1] 30 MHz 이하 복사성 방출(RE) 측정을 위한 측정 배치



[그림 2] 30 MHz 이하 복사성 방출(RE) 측정을 위한 측정 배치

<표 2> PDP TV 복사성 방출(RE)에 대한 국제 순회 시험 결과

주파수 [kHz]	허용 기준 [QP] [dB(μA/m)]	측정 결과 [dB(μA/m)]			최대 차이 [dB]
		한국	독일	일본	
210	38.43	43.8	44.4	42.4	2.0
625	34.55	32.8	31.2	31.8	1.6
1,460	26.74	26.5	25.6	24.4	2.1

보여준다. <표 2>에서와 측정된 결과는 CISPR11의 허용 기준을 초과함을 확인할 수 있다.

2011년 10월에 서울에서 개최되었던 IEC/CISPR SC I 및 WG1 회의에서는 PDP TV로부터 발생하는 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 복사성 방출(RE)에 대해 무선 서비스 보호를 위한 적절한 대응을 위해 2007년 이후로 진행된 표준화 활동 결과와 2011 SC I 및 WG1 회의 결과를 기반으로 측정 방법과 허용 기준에 대한 잠정 표준, 즉 PAS를 제정할 것을 논의하고, 이를 SC I WG1 산하 PDP TV 복사성 방출(RE) 관련 TF(Task Force)에 할당하였다.

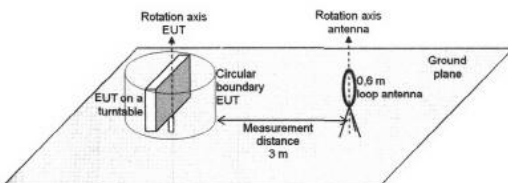
이러한 목적을 위해 2012년 4월에 네덜란드에서 개최된 IEC/CISPR SC/I WG1 산하 30 MHz 이하 주파수 대역 PDP TV 복사성 방출(RE) TF 회의에서는 2007년 이후로 진행된 TF 활동 결과와 2011 SC I 및 WG1 회의 결과를 기반으로 작성된 PAS 초안에 대한 TF 위원들로부터 제기된 의견(comment)들에 대해 검토하였으며, 검토된 결과를 반영하여 수정된 내용을 토대로 PAS에 대해 회의를 진행하였다.

PAS 대상기와 관련해서는 PDP TV만을 고려하여 표준화를 진행하여 왔으며, CISPR SC I WG1에서는 방송 수신기만을 담당하므로 ITE 등 다른 기기로의 확장은 추가적인 절차가 필요하므로 PDP TV로 한정하기로 하였다. 또한 규제 주파수 대역에 대해서도 아마추어 무선이나 AM 라디오 등 PDP TV로부터 영향을 받는 주파수 대역으로 한정하여 150

kHz~30 MHz으로 결정되었으며, 측정 방법과 관련해서는 TF 활동 결과를 대부분 반영하여 결정되었다. PAS 제정과 관련해서 가장 첨예한 문제이었던 허용 기준과 관련해서는 이해 당사자인 제조자(Samsung, LG, Panasonic, Philips)와 국제 아마추어 무선협회(IARU⁴⁾), 그리고 전문가들의 논의를 통해 조정되어 <표 3>과 같이 확정되었다.

네덜란드에서 개최된 PDP TV 복사성 방출(RE) TF 회의에서는 30 MHz 이하 주파수 대역에서 아마추어 무선 및 AM Radio 보호를 위해 PDP TV로부터 발생하는 불요 전자파를 측정 평가하기 위한 PAS 초안의 주요 내용을 다음과 같이 결정하였다.

- 대상기기: PDP TV로 한정
- 측정기기 및 측정 방법
 - 측정시험장: OATS/SAC 등 접지면을 갖는 시험장(CISPR 16-1-4 참조)
 - 측정용 안테나: 60 cm 크기의 Loop Antenna (CISPR 16-1-4 참조)
 - 측정거리: 3 m (EUT 회전 생기는 가상의 원과 수신 안테나의 중심 사이의 최단거리)
 - 동작조건 및 측정 배치: CISPR 13 참조
- 허용 기준: 주파수 대역 150 kHz~30 MHz
 1. 기본 허용 기준: CISPR 11 Table 12 + 10 dB 완화(relaxation)
 2. 150 kHz~3.5 MHz 주파수 대역에서 추가적으로



[그림 3] 접지면을 갖는 시험장에서의 PDP TV로부터 발생하는 30 MHz 이하 자기장 측정 배치

<표 3> 대형 PDP TV에 대한 복사성 방해 허용 기준

주파수 대역 (MHz)	허용 기준 (측정거리: 3 m) Quasi-peak [dB($\mu A/m$)]
0.150~4.0	49~13
4.0~30	13

5 dB 완화(relaxation)

3. 플라즈마 발생 기본주파수(200 kHz 대역) 제외, 여기서 제조사가 자사 제품에 대한 기본 동작 주파수(fundamental operating frequency) 제시

현재 상기 내용이 반영된 PAS 초안 문서가 찬반 여부 투표를 위해 IEC 시스템을 통해 각국 NC에 회람 중에 있으며, 투표 결과 통과되면 PDP TV에 대한 30 MHz 이하 복사성 방출(RE) 측정 방법 및 허용 기준에 대한 PAS로 정식 발행될 예정이다.

III. 30 MHz 이하 복사성 방출 관련 CISPR 표준 동향

PDP TV에 의한 표준화 작업과는 별도로 IEC/CISPR에서는 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 복사성 방출(RE)에 대한 측정 및 허용 기준에 대한 시장의 요구에 부응하기 위해 별도의 표준화 작업이 진행 중에 있다. 본 절에서는 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 복사성 방출(RE) 측정 및 허용 기준과 관련하여 IEC/CISPR에서 진행 중에 표준 현황과 현재 진행 중인 프로젝트에 대해 기술하고자 한다.

3-1 표준 현황

2010년 시애틀에서 개최된 IEC/CISPR 회의에서 CISPR SC A 분과는 SC B, SC I 등 다른 제품군 위원회에서 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 복사성

4) IARU: International Amateur Radio Union (국제 아마추어 무선 연맹)

방출(RE)에 대해 관심이 있으므로 측정기기 및 측정 방법에 대한 표준 제정을 고려하고 있다고 발표하였다. 이와 관련해서 CISPR 운영위원회(Steering Committee)에서는 CISPR 산하 분과위원회에 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 복사성 방출(RE)과 관련된 규정을 보고하라고 하였으며, 정리된 내용은 다음과 같다. [그림 4]는 CISPR 산하의 분과위원회에 대해 역할과 담당 표준을 기술한다.

3-1-1 A 분과위원회

A 분과는 전자파적합성(EMC)에 대한 측정기기 및 측정 방법에 대한 기본 표준(basic standard)를 다루는 위원회로서, CISPR 16 시리즈와 CISPR 17을 담당하고 있다. 30 MHz 이하 주파수 대역 복사성 방출(RE) 측정과 관련되어 기존 표준에 반영되어 있는 내용은 <표 4>에서 기술한 바와 같이 측정 수신기와 복사된 전자파 측정에 필요한 안테나 관련 부분이다.



[그림 4] CISPR 산하 분과위원회(Subcommittee) 조직도

3-1-2 B 분과위원회

ISM 기기와 전력선 및 전기 철도 전자파적합성(EMC)을 다루는 B 분과에서는 CISPR 11에서 유도 가열 기기(induction cooking appliance)에 대해 9 kHz~30 MHz 주파수 대역에서의 측정 방법과 허용 기준을 규정하고 있다. 허용 기준은 기기가 놓이는 위치에서 혹은 표준 시험장에서의 측정에 적용되며, 표준 시험장의 경우 현재 표준 시험장에서의 측정 방법은 A 분과에서의 추가적인 검증이 필요하다. 또한 시험장 및 측정 방법에 대한 검증이 완료되면 검증 결과를 근거로 기존 허용 기준도 재설정될 필요가 있다. CISPR 11에 해당되는 기기로부터 발생하는 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 RF 장애원에 대한 평가를 위해 사용되는 가장 기본적인 파라미터는 저전압 AC 전원 입력 포트에서의 전도성 RF 방해이다. 단, 기기의 특정 기능, 크기, 또는 케이블링에 의해 기기가 합체 포트나 관련 케이블을 통해 30 MHz 이하 주파수 대역에서 상당한 불요 전자파가 발생할 가능성이 있는 경우에만 복사성 방출(RE)에 대한 추가적인 평가가 필요하다.

3-1-3 D 분과위원회

D 분과에서는 자동차 및 전장 부품에 대한 전자파 장애(EMI) 표준인 CISPR 12와 CISPR 25를 담당하고 있다. CISPR 12에서는 30 MHz 이하 주파수 대

<표 4> A 분과 담당 표준 중 30 MHz 이하 복사성 방출(RE) 관련 표준 및 주요 내용

표준	주요 내용
CISPR 16-1-1 Ed. 3.1 2010.11	측정 수신기 (Measuring Receiver) <ul style="list-style-type: none"> · Quasi-peak measuring receivers for 9 kHz to 1,000 MHz · Measuring receivers with peak detector for 9 kHz to 18 GHz · Measuring receivers with average detector for 9 kHz to 18 GHz · Measuring receivers with rms-average detector for 9 kHz to 18 GHz
CISPR 16-1-4 Ed. 3.0 2010.04	안테나 (Antenna) <ul style="list-style-type: none"> · Electrically-screened 60 cm loop antenna 루프 안테나 시스템 (Loop Antenna System) <ul style="list-style-type: none"> · Loop Antenna System with Large Loop Antenna (2 m, 3 m, 4 m)

역 복사성 방출(RE)과 관련된 내용은 없으나, 전자자동차 충전 관련 기기에 적용하기 위해 새로운 프로젝트들이 추진 중에 있다. 또한 CISPR25에서는 차량 내에서 사용되는 수신기 보호를 위해 4개 주파수 대역(0.15~0.3, 0.53~1.8, 5.9~6.2, 26~28 MHz)에 대한 허용 기준 및 측정에 사용되는 안테나 등에 대한 내용이 기술되어 있다.

3-14 F 분과위원회

F 분과는 가전기기 및 조명기기에 대한 전자파 장애 및 내성 표준을 담당한다. 현재 가전 기기 EMI 표준인 CISPR 14-1에는 30 MHz 이하 주파수 대역에 대한 내용이 없으나, 향후 CISPR 11의 유도 가열 기기 관련 표준 내용이 CISPR 14-1로 이관될 예정이어서, 시험장 및 측정 방법 검증 등에 대한 추가적인 작업이 필요하다. CISPR 15에서는 조명기기에 대한 대형 루프 안테나를 이용한 LAS(Loop Antenna System)을 기반으로 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 복사성 방출(RE)을 측정하고, 접지면을 갖는 시험장 측정 결과와 상관성을 갖는 허용 기준을 근거로 평가하고 있다.

3-15 H 분과위원회

H 분과에서는 30 MHz 이하 대역에서의 무선 서비

스 보호를 위한 허용 기준(limits) 설정을 위해 간섭 모델링 연구를 수행하고 있다. 제품 및 공통 규격에서의 30 MHz 이하 대역 허용 기준에 대해서는 CISPR SC A에서 시험장 및 측정기기에 대한 표준, 그리고 측정 방법에 대한 표준이 제정된 이후 추진 예정이다.

3-1-6 I 분과위원회

현재 방송수신기 및 ITE 관련 EMI 규격(CISPR 13, 22)에는 30 MHz 이하 RE 규격이 없으며, 본고의 2절에서 언급한 바와 같이 PDP TV에 의한 30 MHz 이하 복사성 방출(RE)에 의한 무선 서비스 영향으로 측정 방법 및 허용 기준 관련 연구가 진행되어 잠정 표준으로 발행 예정이다.

3-2 표준 프로젝트

30 MHz 이하 주파수 대역에서의 복사성 방출(RE)과 관련된 표준화 작업과 관련해서 CISPR 운영위원회(Steering Committee)에서는 표준 제정의 필요성 및 향후 적용 여부에 대해 각국 NC에 문의(CISPR/1202/Q 참조)하였다.

30 MHz 이하 복사성 방출(RE)에 대해 향후 허용 기준(limits) 설정의 필요성에 대해서는 투표권이 있는 회원국 23개국 중 16개국(70%)이 필요하다고 하

<표 5> A 분과에서 진행 중인 30 MHz 이하 복사성 방출(RE) 관련 표준 프로젝트

담당	표준	주요 내용	담당 표준 그룹
WG1	CISPSR 16-1-4	루프 안테나 교정에 대한 규격 (Specification of Loop Antenna Calibration Methods)	A. Sugiura 교수(일본) 의 13개국 19명
	CISPSR 16-1-4	복사성 방출 측정 시험장 규격 (Specification of Test Sites for RE Measurements)	
	CISPSR 16-1-6	복사성 방출 측정 시험장 검증 (Validation of Test Sites for RE Measurements)	
WG2	CISPSR 16-2-3	복사성 방출 측정 방법 (Measurement Methods for RE)	장태현 센터장(한국) 의 8개국 12명
	CISPSR 16-4-2	복사성 방출 측정 방법 (Addition of Measurement Uncertainty)	

였으나, 모든 CISPR 공통 규격이나 제품(군) 규격에 30 MHz 이하 복사성 방출(RE)에 대한 허용 기준 반영 여부에 대해서는 10 개국(43 %)만 찬성하였다. 즉, 측정 방법 및 허용 기준에 대한 표준 제정에 대해서는 필요하지만, 이를 바로 제품 및 제품군 규격에 적용하는 것에 대해서는 신중한 반응을 보여준 것으로 판단된다.

이러한 조사를 통해 CISPR에서는 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 복사성 방출(RE) 관련 측정기기 및 측정 방법(CISPR SC A) 및 무선 서비스 보호를 위한 허용 기준 설정을 위한 간섭 모델링(CISPR SC H)에 대한 표준 작업은 추진하기로 하였으며, 공통 규격에 적용하거나 모든 제품 규격에 적용하는 것에 대해서는 기본 규격 제정 이후 제품별 특성을 고려하여 반영하기로 결정하였다.

이와 관련해서 30 MHz 이하 복사성 방출(RE) 측정 평가를 위해 A분과에서 추진 중인 측정 기기 및 시험장 규격, 그리고 측정 방법 관련 프로젝트는 <표 5>와 같다. 또한 H 분과에서도 30 MHz 이하 간섭 모델링을 관련 표준(CISPR16-4-4)에 포함하기 위한 프로젝트가 진행 중에 있다.

IV. 맺음말

최근 전력선 및 자기장 통신, 무선 전력 전송 등 낮은 주파수 대역에서의 전파의 이용이 많아짐과 동시에 태양광 인버터, 하이브리드 및 전기자동차 등이 상용화됨에 따라 30 MHz 이하 주파수 대역에서의 전파 환경이 악화되고 있어, 이러한 환경에서 기기 및 시스템의 안정적인 사용을 위해 30 MHz 이하 복사성 방출(RE)에 대한 측정·평가 및 규제의 필요성이 국내·외에서 제기되고 있는 실정이다.

본 고에서는 IEC/CISPR에서 진행 중인 PDP TV 복사성 방출(RE)에 대한 표준화 작업과 이를 근거로 30 MHz 이하 대역에서의 복사성 방출(RE) 측정 방

법 및 허용 기준에 대한 기본 규격을 제정하고자 하는 표준 프로젝트에 대해 기술하였다.

현재 진행 중에 있는 30 MHz 이하 주파수 대역 전자파적합성(EMC) 표준화 작업과 관련하여 국내 전파환경을 보호하기 위해 측정 방법 및 간섭 모델링 관련 연구를 통해 국내 의견을 국제 표준에 적극적으로 반영하기 위한 노력이 필요하다. 또한 변화하는 환경에 대응하기 위해 산업체에서도 규제 대응과 같이 수동적으로 대응하기 보다는 저주파수 대역 전자파적합성(EMC) 대책을 마련하여 자사 제품의 경쟁력 확보를 위한 수단으로 이용하는 정책의 변화가 필요할 것으로 판단된다.

참고 문헌

- [1] IEC Website, www.iec.ch
- [2] CISPR 13 Ed. 5.0, "Sound and Television Broadcast Receivers and Associated Equipment - Radio Disturbance Characteristics - Limits and Methods of Measurement".
- [3] CISPR 20 Ed. 6.0, "Sound and television broadcast receivers and associated equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement".
- [4] CISPR 11 Ed. 5.1, "Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Electromagnetic disturbance characteristics - Limits and methods of measurement".
- [5] CISPR 15 Ed. 7.2, "Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment".
- [6] CIS/1/417/PAS, "IEC/PAS 62825: Methods of measurement and limits for radiated disturbances from plasma display panel TVs in the frequency range 150 kHz to 30 MHz", 2012. 8.
- [7] CISPR_I_WG1_TF_2011-02(J.H.Kwon & T. H.

- Jang), "Investigation on the draft standard for the measurement methods and limits for radiated disturbance from PDP TV set below 30 MHz", 2012. 4.
- [8] CISPR 16-1-1 Ed. 3.1, "Specification for Radio Disturbance and Immunity Measuring Apparatus and Methods - Part 1: Radio Disturbance and Immunity Measuring Apparatus".
- [9] CISPR 16-1-4 Ed. 3.0, "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Ancillary equipment - Radiated disturbances".
- [10] CISPR 16-2-3 Ed. 3.1, "Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity - Radiated disturbance measurements".
- [11] CISPR 12 Ed. 6.1, "Vehicles, boats, and internal combustion engine driven devices - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of receivers except those installed in the vehicle/boat/device itself or in adjacent vehicles/boats/devices".
- [12] CISPR 25 Ed. 3.0, "Radio disturbance characteristics for the protection of receivers used on board vehicles, boats, and on devices - Limits and methods of measurement".
- [13] CISPR 14-1 Ed. 5.2, "Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 1: Emission".
- [14] CIS/1202/Q, "Radiated Emissions below 30 MHz in CISPR standards", 2011. 5.
- [15] CIS/1211A/RQ, "Amended result of Questionnaire CISPR/1202/Q on Radiated Emissions below 30 MHz in CISPR standards", 2011. 9.
- [16] CIS/1218/RM, "Unconfirmed minutes of the meeting of the Plenary Assembly held in Seoul, Korea, 18 October 2011", 2011. 10.

≡ 필자소개 ≡

권 증 화



1994년 2월: 충남대학교 전자공학과 (공학사)

1999년 2월: 충남대학교 전파공학과 (공학석사)

2010년 2월: 연세대학교 전기전자공학 (공학박사)

1999년 1월~현재: 한국전자통신연구원

(ETRI) 방송통신융합연구부분 전파기술연구부 책임연구원

[주 관심분야] SI/PI 및 EMC 대책 기술 및 표준화

박 승 근



1991년 2월: 고려대학교 응용통계학과 (이학사)

1993년 2월: 고려대학교 응용통계학과 (이학석사)

2004년 2월: 충북대학교 정보통신과 (공학박사)

1993년 8월~현재: 한국전자통신연구원

(ETRI) 전파기술연구부 책임연구원

[주 관심분야] 디지털통신, 스펙트럼공학, EMC

장 태 헌



1996년 2월: 한양대학교 전자공학과 (공학사)

2002년 2월: 아주대학교 정보전자공학과 (공학석사)

2008년 2월~현재: 한양대학교 전자제어계측공학과 박사과정

1996 5월~현재: 한국산업기술시험원, 현

전자파기술센터장

2002~현재: CISPR SC I/A/H 전문위원, 프로젝트팀 리더

2011~현재: IEC TC 77 SC C 전문위원, 프로젝트팀 리더

2007~현재: TTA PG309(전파자원)/WG3091(전자파적합성) 의장

[주 관심 분야] EMI/EMC 측정 표준화