

자동차 및 전장품 EMC 표준화 기술 동향

신재곤·최재훈*

교통안전공단
자동차성능연구소·
*한양대학교
전기전자컴퓨터공학부

I. 서론

전자통신의 발전은 자동차의 전자화에 비약적인 변화를 가져오고 있으며, 신규로 개발되는 첨단 전자 시스템은 자동차의 많은 부분에 적용되고 있다. ITS(Intelligent Transport System), 텔레매틱스, 차량용 인터넷, 디지털 TV, Navigation System, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 등 새로운 첨단 전자 제어 시스템을 가진 자동차 및 자동차의 안전도 확보를 위한 첨단 안전 자동차 등이 개발되고 있다. 또한, 환경 친화적 자동차인 하이브리드, 전기 자동차 및 연료 전지 자동차도 첨단 전자 제어 시스템을 적용하여 개발되고 있다. 그러나 이러한 첨단 전자 제어 시스템을 적용한 자동차가 많을수록 전자파에 의한 영향 및 안전에 대한 대책이 더욱 절실히 요구되고 있는 실정이다.

따라서 이러한 첨단 전자 제어 시스템에 대한 전자파 관련 각종 규격이 강화되고 있으며, 이에 따른 평가방법도 신규로 개발되거나 변경되고 있는 바 국제 규격을 중심으로 자동차 및 전장품의 EMC 최신 기술 동향에 대하여 고찰하여 본다.

II. 본론

국제적으로는 CISPR와 ISO가 대표적인 자동차 관련 EMC 규격을 가지고 있으며, EMI 시험 방법 및 기준은 CISPR에서 다루고 있고, EMS에 대한 시험 방법 및 기준은 ISO에서 관련 규격을 발표하고 있

다. 따라서 실질적인 자동차 EMC 규격의 제·개정은 ISO 및 CISPR 자동차 분과 Working 그룹 회의에서 결정되고 있다. 국내에서도 2004년부터 적극적으로 자동차 분과 회의에 참가하여 일익을 담당하고 있으며 이번 기고는 2008년 6월 일본 요코하마에서 개최된 ISO/CISPR 자동차 분과 Working 그룹에서 협의된 내용을 기준으로 작성하였다.

2-1 자동차 및 전장품 EMI 기술 동향

자동차 및 전장품 관련 EMI 규격은 CISPR 12, CISPR 25가 있으며, 현재 CISPR 12는 6.1판, CISPR 25는 3판이 공식 발표되었다(〈표 1〉).

2-1-1 CISPR 12

자동차에서 발생하는 불요전자파에 의한 주변 무선 수신기기를 보호하기 위하여 제정된 규격으로 대부분의 국가에서 법규로서 적용하고 있으며, 2009년 1월 6.1판이 정식으로 발간되었으며, 주요 변경 내역은 다음과 같다.

〈표 1〉 CISPR 규격

규격	제목	발간일	주요 변경 내용
CISPR 12 Ed 6.1	차량 외부 무선수신기 보호	2009. 1 (6.1판)	- 대상기기 추가 (바다 처리용 청소기)
CISPR 25 Ed 3	차량 내부 무선수신기 보호	2008. 3 (3.0판)	- NB/BB 식별 폐지 - 시험주파수 확장 (2.5 GHz)

2-1-1-1 대상기기 추가

Traction Battery에 대한 정의(High energy batteries used for vehicle traction application)가 추가되었으며, 배터리 및 내부 연소기를 주 전원으로 사용하는 상업용 및 산업용 바닥처리 자동기기를 대상기기에 추가하기로 결정되었다.

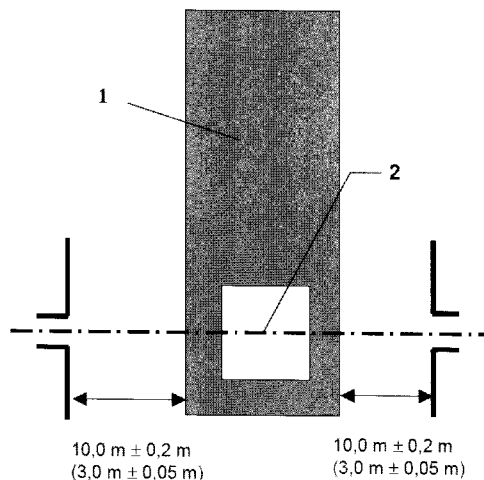
2-1-1-2 CISPR 12 7판 추가 검토 사항

1. 1 MHz BW 측정 방법 삭제

1 MHz BW는 사용하지 않으며, 120 kHz RBW와 1 MHz RBW의 Peak Limit가 18 dB의 차가 있다는 것은 모든 경우에 유효한 것이 아니다(광대역 노이즈원에 따라 9 dB와 18 dB의 차이 발생). 또한, 현실적으로도 거의 사용하지 않으므로 1 MHz BW는 사용하지 않기로 결정함.

2. 시험 자동차와 안테나간의 측정 위치

현재 안테나는 엔진의 중앙과 동일 선상에 있어야 한다고 되어 있으나, 실용적인 관점으로 볼 경우 엔진의 중앙을 정의하는 것은 어려운 일이다. 따라서 엔진이 위치한 액슬축으로 하자는 의견이 제시되



[그림 1] 자동차와 안테나간의 측정 위치

었지만 하이브리드 자동차 등 해당되지 않는 차량도 있으므로 하이브리드 자동차 등을 고려한 상세 측정 위치를 고려하여 규격에 반영하기로 결정함.

3. 법규인 ECE R.10의 내용이 포함된 항목의 삭제
상기 규격은 전 세계적으로 사용하는 법규 개념의 규격이므로 삭제하기에는 무리가 있으며, 형식 승인 관련 내용 등 법규 절차에 관련된 내용을 모두 포함하여 부록에 별도 언급하기로 결정

4. Spectrum Analyzer와 수신기의 분해능은 CISPR 25와 동일하게 하여 통일

5. 측정 불확도 및 전자파무향실 및 야의 시험장간의 상관관계는 별도로 준비하여 차기 규격에 반영하기로 하였으며, 회원국의 기술적 보고서를 요청한 상태임.

6. 첨부 C(안테나와 전송선로간의 특성)는 삭제하자는 의견이 대두되었지만 Free Space와 Ground Plane이 있는 상태에서의 교정값에 대한 확인이 필요하며 유지하기로 하였으며, 첨부 D(시험 자동차 구조에 따른 전자파 영향) 또한 삭제 의견이 있었으나 오히려 정보 제공을 목적으로 추가 보완하기로 하였음.

7. 시험주파수 확장

1 GHz 이상의 시험 기준 및 방법의 제·개정에 대하여는 일단 전문가회의에서 협의한 결과는 CISPR 12는 전 세계가 공통적으로 사용하는 법규이므로 신중히 검토하여 규격에 적용하기로 하여 현 시점에서는 적용하지 않기로 하였으나, 향후 규격 개정시의 현실 및 발전 추세를 감안한다면 개정 가능성도 검토하여야 할 것으로 판단됨.

2-1-2 CISPR 25

CISPR 25는 차량 내부의 무선수신기를 보호하기

규격으로서 정부의 강제 규격보다는 자동차의 신뢰성 및 소비자 만족에 대한 개념으로서 적용하여야 한다.

그러나 신규 전장품들의 장착에 따른 자동차의 신뢰성 및 소비자 만족과 관련하여 제작사에서는 한층 엄격하게 규격을 적용하고 있는 실정이며, 2008년 3월 정식으로 3판이 발간되었으며 주요 변경 내역 및 4판 검토 사항은 다음과 같다.

2-1-2-1 CISPR 25 3판 발간

2008년 3월 Ed. 3 발간되었으며, 따라서 CISPR 21 (필스성 잡음하에서의 자동차 무선에 대한 방해)은 회수되었다. 주요 변경 내역으로는 시험 주파수 범위가 2.5 GHz 확대되었으며 Spectrum Analyzer를 사용할 경우의 기준 및 측정 방법이 반영되었고, 1 GHz 이상은 Peak 및 Average mode를 사용하도록 되어 있다.

2-1-2-2 CISPR 25 4판 추가 검토 사항

1. 시험 주파수 추가(137~138 MHz) 및 확장(5 GHz)

기본적으로 자동차의 전장품에 137~138 MHz를 사용하는 시스템이 있는 것으로 판단되며, 시험 주파수 추가는 동의하나 기존의 Limit가 적당한지 여부를 확인하기 위하여, 주파수 적용 및 기준값에 대하여 미국에서 상세 검토 후 발표하기로 함. 또한, 현재 2.5 GHz까지인 시험 주파수를 5 GHz까지 확장하자는 의견이 접수되어 검토 결과, 현재 5.8 GHz에서의 특정 Radio service가 확인되었으나 Transmission 거리가 짧은 관계로 별 문제가 없을 것으로 예상되므로 CISPR 25에는 추가하지 말자는 의견이 제시되어 일단 2.5 GHz 대역까지의 수준을 유지하기로 결정하였다. 그리고 2.5 GHz 이상 대역의 Noise 발생 및 사용 장치의 확인 후, 주파수 범위 확장 여부를 다시 논의하기로 하였으며, 일본에서 5.8 GHz 대 노이즈의 필드 문제 발생 여부를 예의 주시하여 문제점이 있으면 별도 보고하기로 함.

2. 완성차 시험시 Voltage Tolerance

24 V System을 가진 자동차 시험 시 Ignition On mode에는 24 V -2 V+4 V, 엔진 Running Mode에서는 26 V -0 V+6 V 적용하는 것을 추가하기로 하고, 42 V System은 차기 회의 시 프랑스에서 제안하기로 하였음.

3. DAB Limit

차량에 적용하는 DAB의 Limit가 너무 가혹하다는 의견이 있으나 현시점에서는 그대로 유지하기로 하며 영국 및 독일의 전문가가 상기 문제에 대한 고를 준비하여 다음 회의 시 발표하기로 함.

4. Use of Dielectric Material

단품에 대한 시험 시 배선 아래에 적용하는 Dielectric material의 조건 등에 대한 내용으로 영국의 전문가가 다음 회의 시 제안서 제출하기로 함.

5. AN 사용시 Correction Factors 적용 건

현재 전도방사 시험 시 Correction Factor를 고려하고 있지 않으나, 일본 전문가가 이에 대하여 제조사별로 100 MHz에서 최대 2 dB의 차이가 발생하는바 ([그림 2]) 측정시 Factor를 고려하여야 한다는 의견을 제시하여 토의하였으나 결론을 내지 못하여 차기 회의시 결정하기로 함. 또한, Factor를 적용한다면 Limit의 변경 여부도 역시 결정하기로 함([그림 3]).

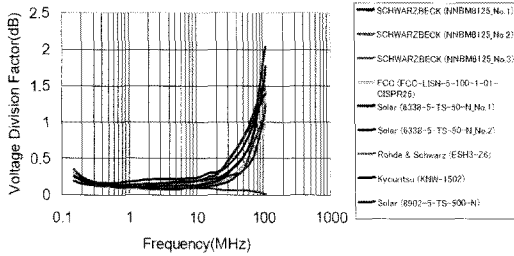
6. DTV 적용

미국의 DTV 적용 현황을 소개하였으며, 각국의 DTV 적용에 관한 의견을 요청하였으며 차기 회의시 각국의 DTV 사용 주파수 및 특성에 관한 정보를 제시하여 CISPR 25의 추가 주파수 포함 및 Limit 적용을 검토하기로 하였음.

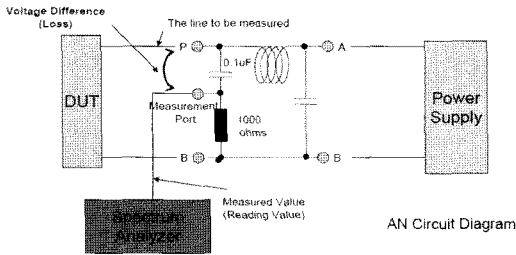
7. Test Chamber Validation Procedure

현재 JTF가 선정되어 운영 중에 있으며 질의 응답

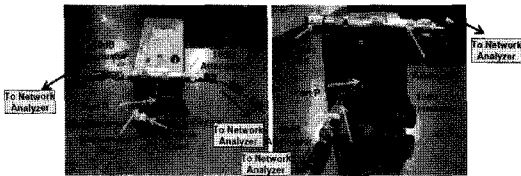
Voltage Division Factor of each AN



Mechanism



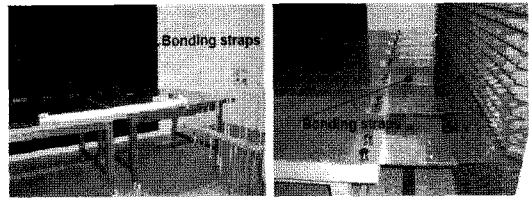
[그림 2] AN 사용시 correction factor 및 매커니즘



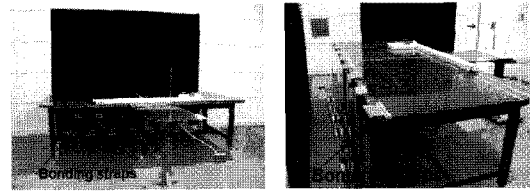
[그림 3] AN correction factor 측정

등 활발히 활동하고 있음. 2008 IEEE EMC Symposium 및 오사카 총 회시 추가회의를 진행하였으며, 이와 별도로 일본에 Ground Plane Size와 Bonding Method에 대한 의견을 제시함.

- Ground Plane를 차량이라고 고려하면 2 m의 Ground Plane Size는 너무 작음. 3 m를 추천함. (Ground Plane의 길이는 수평 성분의 측정값에 영향을 줌)
- 또한 Data 상으로 벽면 ground([그림 4])가 바닥 ground([그림 5])보다 수직 성분의 측정값에 영향을 덜 미치는 바 벽면 ground를 추천함.



[그림 4] 벽면 그라운드



[그림 5] 바닥 그라운드

8. FFT Techniques(JTF)

1 GHz 이상의 주파수에 대한 EMI 평가를 위하여 FFT-based Measuring Instrument 사용의 가능 여부를 CISPR A와 공동 연구하고 있으며, 미국 크라이슬러 자동차에서 기존 EMI 수신기와 비교 시험 결과 상당히 긍정적인 결과를 얻었다고 하며, CISPR 16-1-1에 언급되어 있는 Receiver Requirement의 변경은 필요 없을 것으로 판단됨. 따라서 측정기가 명시된 검증 절차에 만족하는 경우 적합한 측정기로 사용 가능 할 것으로 판단됨.

9. 1 m 안테나 교정 방법에 대한 규정인 SAE ARP 968이 현재 개정중임.

10. 현재 CISPR 25의 부록에 언급되어 있는 스트립라인 테스트 방법을 CISPR 25 Ed. 4부터 본문에 적용하는 안건에 대하여 차기회의 시 논의하기로 함.

11. PAS on Active Antenna

지난 회의 시 현 시한이 완료된 액티브 안테나 특성 연구와 관련하여 3년 더 연장하여 기술적 보고서

로 제출하기로 결정하였으며, 금번 회의 시 어떻게 처리할 것인지에 대한 논의 예정이었으나, Project Leader인 Mr. Kuvedu가 참석하지 못한 바 다음 회의 시 다시 논의하기로 함.

2-2 자동차 및 전장품 EMS 기술 동향

자동차 및 전장품 관련 EMS 규격은 CISPR 11451 (완성차), ISO 11452(전장품), ISO 7637 및 ISO 10605 (정전기) 규격이 있으며, 상세 내용은 <표 2>와 같다.

2-2-1 ISO 11451 Part. 1, 2, 3, 4

이 규격은 자동차 실차 상태의 EMS 시험에 대한 기준 및 시험 방법이며 Part 1 및 Part 2는 2005년 Ed. 3가 공표된 이후 현재 Part 1만 Amendment 1이 개정 발간되었으나, 이는 성능 판정 기준의 명확화 및 통

일을 위하여 ISO의 다른 규격과 동일하게 Function Performance Status Classification(FPSC)을 명확화 하였으며 기술적인 내용의 변경은 없음.

2-2-2 ISO 11452 Part 1, 2, 3

ISO 11452 규격은 자동차 전장품에 대한 EMS 시험에 대한 기준 및 시험 방법이며, Part 1 및 Part 2는 2005년 Ed. 3가 공표된 이후 현재 Part 1만 Amendment 1이 개정 발간되었으며, 역시 기술적인 내용의 변경은 없음.

2-2-3 ISO 11452-4

이 규격은 자동차 전장품의 EMS 시험 중 BCI(Bulk Current Injection)에 대한 기준 및 시험 방법이며 2005년 Ed. 3가 공표되었음. 현재 4판에 대한 논의가 활

<표 2> ISO 규격

규격	제목	최신 발간일.	주요 변경 내역
ISO 11451-1	내성 시험 개요	2007/8 (3.1판)	FPSC 정의 추가
ISO 11451-2	안테나 조사법	2005/2 (3판)	교정 방법 변경(4개)
ISO 11451-3	차재무선 기법	2007/7 (3판)	탑재 위치 명기 등
ISO 11451-4	BCI 법	2006/6 (2판)	2004/104 인용 (12미터 이상)
ISO 11452-1	내성 시험 개요	2007/8 (3.1판)	FPSC 정의 추가
ISO 11452-2	안테나 조사법	2004/10 (2판)	교정 방법 변경(4개, GHz대)
ISO 11452-3	TEM Cell 법	2008/2 (3판)	상한 주파수 변경
ISO 11452-4	BCI 법	2005/4 (3판)	치환법, 인가 장소
ISO 11452-5	스트립라인법	2002/4 (3판)	상한 주파수 변경
ISO 11452-7	RF 직접인가법	2003/11 (3판)	상한 주파수 변경
ISO 11452-8	자계내성	2007/1 (1판)	규격 신규 제정
ISO 11452-9	무선기법	CD	규격 신규 제정 진행 중
ISO 11452-10	전도내성법	DIS	규격 신규 제정 진행 중
ISO 11452-11	반사 챔버법	WD	규격 신규 제정 진행 중
ISO 10605	정전기	2008/12 (2판)	시험 방법 추가(IEC 61000-4-2)
ISO 7637-1	전기잡음(개요)	2002/1 (2판)	FPSC 정의 추가
ISO 7637-2	전원선 전기잡음	2007/8 (2판)	42V 추가
ISO 7637-3	신호선 전기잡음	2007/5 (3판)	42V 추가 (CC, IC 추가)

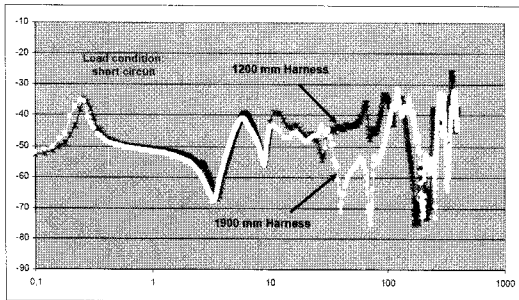
발히 진행되고 있다.

1. BCI 시험 평가시 프랑스에서 기존 데이터 호환 및 성능의 균일성 문제([그림 6])로 1 m harness length 를 제안하였으나 기존의 케이블을 공동 사용하는 방안 에 대한 의견도 대두되어 다음과 같이 구분하여 적용하기로 함.

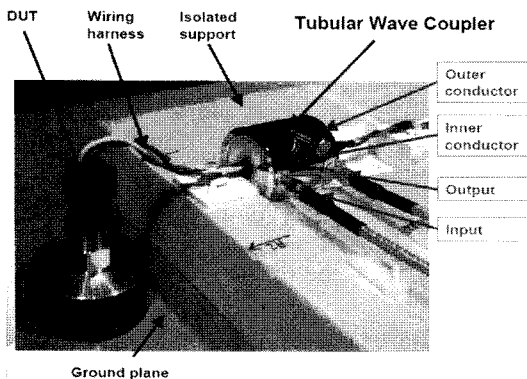
- Closed Loop Method: 1 m harness length
- Substitution test method: 1.7 m harness length

2. TWC(Tubular Wave Coupler) Test Method

미국에서 TWC 시험 방법([그림 7])이 400 MHz 이상 대역의 내성 평가에 미흡(플라스틱 하우징을 갖 는 큰 DUT의 경우)하여 기존 11452-4에서 분리하여



[그림 6] 하네스 길이별 시험 결과



[그림 7] TWC 시험 방법

독립적인 규격으로 만들자는 방안을 제시하였으나 지난 회의에서 기 협의된 바와 같이, 기존 규격에 유지 하면서 DUT Size 등 상기 방법 사용 시의 Limitation 을 규격에 명기하고 3 GHz 까지 사용하는 것을 추진 하기로 함.

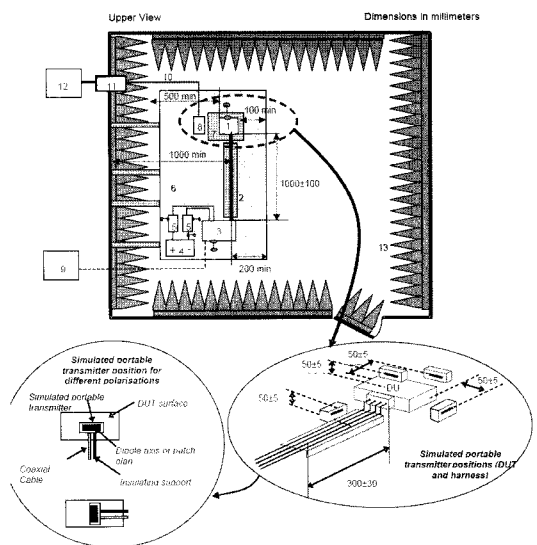
2-2-4 ISO 11452-9

이 규격은 자동차 전장품 상태의 EMS 시험중 Por- table Transmitter를 사용한 내성에 대한 기준 및 시험 방법이며 현재 첫 제정을 위하여 협의 중인 상태임.

1. Hand-held, On-board, Mobile Transmitter 등은 모두 Portable Transmitter로 통일하여 사용하기로 함.

2. Location of test harness([그림 8])

11452-4 BCI Set up과 위치와 길이를 동일하게 하여 같이 사용할 수 있게 하였으며, DUT와 Load Simulator와의 총 길이는 (1,000±100) mm이며, Test Har- ness는 Ground Plane의 모서리에서 최소 200 mm 이 상 떨어져야 한다.



[그림 8] ISO 11452-9 시험 Set-up

3. Test Plan에 Transmitter Approach Methodology가 명기되어야 하며, 이는 DUT Exposure Methodology로 변경하여 표기함.

4. 부록 B에 예시되어 있는 simulated portable transmitter antennas에서 언급되어 있는 비유 전율은 삭제하기로 함. 비유 전율이 1인 경우는 만족하기 어렵다는 의견이 제시되었으며, 이는 사용할 안테나가 VSWR 조건을 만족하면 되는 것으로 완화하였음.

5. Simulated Portable Transmitter Test Method

DUT에 인가하는 방법에 대하여 명기함(특정한 국가의 전자파 인체 노출 기준을 만족하기 위해 Portable transmitter를 DUT에 접근시킨 후 Power를 on하는 방법을 허용함).

- Portable Transmitter의 power를 on 하고 Test Plan에 명시된 장소 및 위치에 접근시키는 방법
- Portable Transmitter의 power를 off하고 Test Plan에 명시된 장소 및 위치에 접근시키고 Power를 on하는 방법
- Power level은 Peak Conservation Principle를 만족하여야 한다.

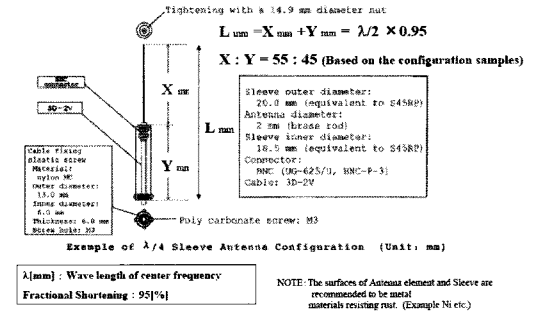
6. Simulated Antenna 사양 추가([그림9] 부록 B에 추가)

이는 일본에서 제시한 방법으로 본 시험을 실시하기 위하여 제작되는 Simulated Antenna 사양을 예시로 작성한 것임.

2-2-5 ISO 11452-10

이 규격은 자동차 전장품 상태의 EMS 시험 중 오디오 주파수 범위에 대한 전도 내성에 대한 기준 및 시험 방법이며, 현재 첫 제정을 위하여 협의 중인 상태이며, 이 규격은 SAE J 1113 Part 26과 기본적으로 동일한 규격임.

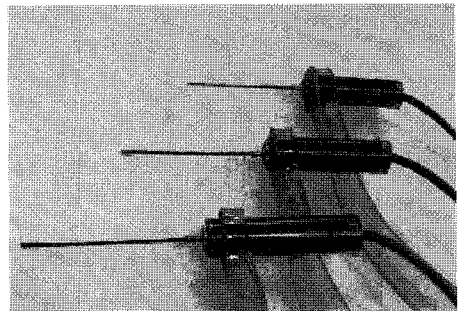
Examples of Sleeve Antennas



Examples of Sleeve Antennas

Transmitter	Frequency / Center Frequency (MHz)	X(mm) Antenna element length Tolerance X ± 2%	Y(mm) Sleeve length Tolerance Y ± 5%
TETRA/ TETRAPOL	380 - 390	395	198 ± 9
	410 - 420	415	189 ± 9
	450 - 460	455	172 ± 8
	806 - 876	841	93 ± 5
70cm	420 - 450	435	180 ± 9
AMPS/GSM850	824 - 849	836.5	94 ± 5
GSM900/PDC	876 - 915	895.5	88 ± 4
PDC	925 - 958	941.5	83 ± 4
PDC	1440 - 1453	1446.5	54 ± 3
PCS/GSM1800/1900	1710 - 1910	1810	43 ± 2
IMT-2000	1885 - 2025	1995	39 ± 2

Antenna element length x and sleeve length y could be tuned to attain the specified VSWR



[그림 9] Simulated antenna 예시(일본 제안)

1. 제목 및 적용 대상 변경

제목은 Conducted Immunity in the Extended Audio Frequency Range에서 Immunity to Conducted Disturbances in the Extended Audio Frequency Range로 변경하기로 하였으며, 상기 규격은 디지털 Data Interface에는 적합하지 아니하므로 상기 내용을 언급하여야 함(Applicable to all low frequency analogue leads를 추가함).

2. Source Impedance 확인

사용하는 오디오 앰프의 임피던스 때문에 소스 임피던스를 전 주파수에 걸쳐 0.5 Ω 이하로 하기는 불가능하기 때문에 The source impedance to less than or equal to 0.5 Ω between 15 Hz and 50 kHz and relaxing it to less than or equal to 2 Ω between 50 kHz and 250 kHz.

2-2-6 ISO 11452-11

이 규격은 자동차 전장품 상태의 EMS 시험 중 잔향실을 이용한 내성 기준 및 시험 방법이며, 현재 첫 제정을 위하여 협의 중인 상태이며 이 규격은 ISO 61000-4-21과 기본적으로 유사한 규격임.

1. Support Equipment 정의 추가 ⇒ Equipment associated with performing an EMC test on a DUT including(but not all inclusive) load simulator, wiring harnesses, power supply(or batteries), DUT monitoring equipment including fiber optic interface 및 Tuner Position 및 주파수 스텝 변경(〈표 3〉)

2. 그라운드 플레인은 Bonding Strap 등을 사용하여 Chamber에 접속되어 있어야 하며, DC 저항은 2.5 mΩ을 초과하지 말아야 한다.

3. Reverberation Chamber의 Ground Plane에 관한 TF를 구성하여 Ground Plane Connection(Wall or Floor) 및 Ground Plane으로서 Chamber Floor를 사용하는 방법 등에 대한 논의를 실시할 예정임.

2-2-7 ISO 7637

상기 규격은 자동차 단품 상태에서의 Transient Immunity에 대한 기준 및 시험 방법이며 1990년 제정 이후 2002년 개정된 규격으로 이번 유럽 법규 개정(2004/104 EEC)시 단품 시험에 강제적으로 적용하는 규격이며, 최근 개정 규격에는 일부 시험 신호가 추가되었음.

2-2-7-1 ISO 7637-2

이 규격은 자동차 단품 상태에서의 전원 라인에 대한 Transient Immunity에 대한 기준 및 시험 방법임.

1. Power Supply

중첩되는 Ripple Voltage가 규정되어야 한다. 본문에 Less Than 400 Hz란 문구가 있으므로 마지막 문장에 있는 Min. 400 Hz 주파수라는 문구는 혼란을 줄 수 있으므로 삭제함. 또한, 배터리를 사용할 경우, 충전 중에 사용한다면 발생하는 수소가스에 대한 고려가 필요하므로 주의)항으로 문서에 삽입하기로 함.

〈표 3〉 Tuner Position 및 주파수 스텝 변경

Frequency range	Recommended number of tuner position ⁽¹⁾ for characterization and test	Minimum number of tuner position ⁽¹⁾ for characterization and test	Minimum number of frequencies ⁽¹⁾ for characterization
f_s to $3 f_s$	50	12	20
$3 f_s$ to $6 f_s$	18	6	15
$6 f_s$ to $10 f_s$	12	6	10
$> 10 f_s$	12	6	20/decade

- 1. f_s =Start Frequency
- 2. independent tuner positions
- 3. logarithmic spaced

2. U_A 정의

상기 규격에 U_A 정의가 없는 바 이를 펄스 제너레이터 출력 단에서 측정하는 Supply Voltage로 정의하며, Test Voltage를 Supply Voltage로 사용하기로 함.

3. Voltage Tolerance(Test Pulse Generator Verification Procedure)

No Load시에는 10 %, Load 연결 시에는 20 %의 Tolerance를 적용함. 이는 장비 Variation의 정도를 고려한 사항이며 Duration은 변경 사항 없으며 12, 24, 48 V System을 Nominal 12, 24, 48 V System으로 표기하기로 함.

4. 부록 D(Informative) 삭제건

상기 문서는 General technique to improve electromagnetic compatibility of a device에 관련된 문서로서 상기 규격과 직접적인 관계가 없으므로 삭제하기로 함.

2-2-7-2 ISO 7637-3

이 규격은 자동차 단품 상태에서의 신호 라인에 대한 Transient Immunity에 대한 기준 및 시험 방법임.

1. 과도 시험(ISO 7637-3) 전압 및 방사 시험(CISPR 25) 전압의 호환성 문제 제기(기각)

2. 24 V 및 42 V 자동차의 시험 레벨 및 인가 시간 결정

3. DCC 시험선 적용 여부

DCC 시험에서 Symmetrical line(twisted-pair line)은 신호 상쇄로 인하여 사용하지 않으며, 동시에 모든 라인을 시험할 경우 주의를 요한다는 문구를 포함.

2-2-8 ISO 10605

상기 규격은 자동차 및 단품에 대한 정전기 Im-

munity에 대한 기준 및 시험 방법이며 2008년 12월 규격이 개정되었음. 기본적으로 IEC-61000-4-2와 많은 부분이 호환됨.

1. Wiring Type(Cable Harness)

단품에 대한 정전기 시험 시 사용하는 Cable Harness에 대한 규정이 명확하지 않음. 따라서 “The wiring type is defined by the actual system application and requirement”로 명확하게 규정하여 사용하도록 함.

2. 검증을 위하여 사용하는 케이블에 대한 규정이 명확하지 못한바 검증시 사용한 The generator discharge return cable과 동일한 케이블을 시험 시에 사용하도록 명확히 함.

3. Component packaging and handling test method (Procedure)

핀이 촘촘하게 되어 있는 커넥터에 대한 정전기 인가 방법에 대하여 상세하게 언급함(Insulated Solid Wire 사용).

· Discharge on pins of a connector with closely-spaced pins may be difficult. In this case, it is possible to use insulated solid wire with a cross-section between 0.5 mm² and 2 mm² and a maximum length of 25 mm as for recessed pins.

4. IEC 61000-4-2에서 Generator의 방전전류의 교정 및 확인을 위하여 적어도 2 GHz의 대역폭을 갖는 오실로스코프를 사용하여야 한다고 함.

5. 차량의 인가 포인트별 상세 그림 도시([그림 10])

III. 결 론

현재 자동차 측면에서 보면 1 GHz 이상의 첨단



[그림 10] 차량의 정전기 인가 포인트 및 장비 셋업

시스템을 적용한 첨단 고안전 자동차의 적용에 따른 EMC 평가 문제, 하이브리드 및 수소 연료 전지 자동차 등 친환경 자동차에 작용되는 모터 및 컨트롤러에 대한 30 MHz 이하 저주파에서도 문제 발생이 우려되며, 상기 문제에 대한 국제적인 논의가 활발히 진행되고 있다. 또한, 일본에서는 플러그인 하이브리드 및 전기 자동차의 충전기에 대한 EMI 문제를 제기하여 검토하기로 하는 등 미래형 자동차 및 전장

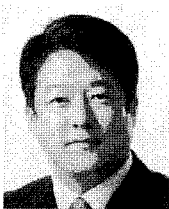
품에 대한 신규 규격이 적용에 대한 논의가 활발히 진행되고 있다. 따라서 국내 자동차 및 전장품 EMC 분야도 국제적으로 EMC 규격에 대한 논의에 적극적으로 참여하여 능동적으로 대처하여야 하며, 이를 시스템의 설계 및 평가 등에 반영하여 보다 전자파 적합성을 만족하는 자동차 및 전장품을 개발하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] CISPR/D/344/CDV, "Vehicle, boat and internal combustion engines - Radio disturbance characteristics - Limit and Methods of measurement for protection of on-board receivers", Mar. 2007.
- [2] CISPR/D/322/CDV, "Vehicle, boat and internal combustion engines - Radio disturbance characteristics - Limit and Methods of measurement for protection of off-board receivers", Jun. 2006.
- [3] ISO/TC22/SC3/N1670, "Brief Minutes of 45th ISO/TC22/SC3/WG3", Jun. 2008.
- [4] CISPR/D/WG1/N367, "Unconfirmed minutes of the meeting of CISPR/D/WG1 in Yokohama", Jun. 2008.
- [5] CISPR/D/WG2/N217, "Unconfirmed minutes of the meeting of CISPR/D/WG2 in Yokohama", Jun. 2008.
- [6] 신재근, 최재훈 "미래형 자동차 전자파적합성 최신기술동향", 한국전자공학회, 2007년 5월.
- [7] 신재근, 최재훈 "EMC 최근 기술 동향", 한국전자과학회(전자파기술), 19(1), pp. 20-30, 2008년 1월.

≡ 필자소개 ≡

신 재 곤



1987년 2월: 인하대학교 전자공학과 (공학사)

2001년 2월: 아주대학교 정보전자공학과 (공학석사)

2004년 3월~현재: 한양대학교 전자통신컴퓨터공학과 박사과정

1986년 12월~1993년 11월: 현대자동차

제품개발연구소 근무

1993년 11월~현재: 교통안전공단 자동차성능연구소 전자과 팀장

[주 관심분야] EMC, 자동차 전기·전자 평가, 안테나

최 재 훈



1980년 2월: 한양대학교 전자공학과 (공학사)

1986년 2월: 미국 Ohio State University 전기공학과 (공학석사)

1989년 2월: 미국 Ohio State University 전기공학과 (공학박사)

1989년~1991년: 미국 Arizona State Uni-

versity 연구 교수

1991년~1995년: 한국통신 위성사업본부 연구팀장

1995년~현재: 한양대학교 전자통신컴퓨터공학부 교수

[주 관심분야] 안테나 설계, 마이크로파 능·수동 소자 설계, EMC