

주요 EMC 표준 개론

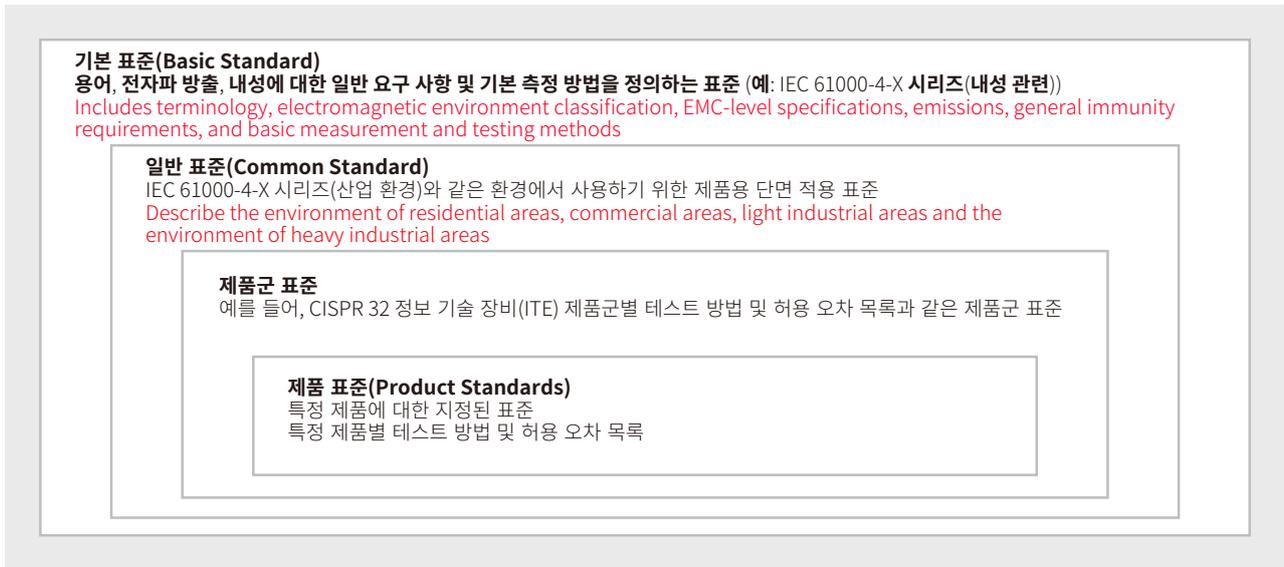
Empowering Trust[®]



EMC 표준

이 백서에서는 전자파 적합성(EMC) 표준의 정의와 표준의 생성 방법에 대해 설명합니다. EMC 표준에는 일반적인 EMC 측정 방법, 측정기기 사양 및 테스트 결과 통과 여부를 결정하는 기준이 포함됩니다. 해당 표준은 다음과 같은 네 가지 유형으로 분류됩니다.

제품에 표준을 적용할 당시에 관련 법률, 업종 등에 따라 해당 표준이 명시되거나 명시되지 않을 수 있으며,



그 경우에는 관련 법률 등이 우선 적용됩니다. 표준이 지정되지 않은 경우에는 제품 그룹 표준, 공통 표준, 기본 표준의 순서로 사용할 표준을 선택합니다.



국제 표준

많은 EMC 표준들이 국제 전기 기술위원회(IEC)와 국제 무선 장애 특별 위원회(CISPR)에 의해 작성 및 공표됩니다. IEC는 1908년 전기 및 전자 기술 분야의 표준화 및 국제 협력을 목적으로 설립되었습니다. IEC는 모든 전기, 전자 및 관련 기술에 대한 국제 표준을 마련하고 공표합니다. EMC와 관련된 표준 및 기술 보고서는 IEC 내의 전문 그룹인 전자파 적합성 기술위원회(TC77)에서 작성합니다.

CISPR은 IEC 산하의 특별위원회입니다. CISPR은 1934년에 전기 및 전자 장치의 전자파 장애 제어 표준을 설정하기 위해 설립되었습니다. 또한 산하에 각 제품군에 대한 표준을 공표하는 소위원회도 있습니다. EMC 관련 조직에 대하여는 이하의 발췌된 조직도를 참조하십시오.





지역별 규정 및 표준

IEC 및 CISPR과 같은 국제 표준 외에도, 지역별 규정 및 표준 또한 존재합니다. 아래와 같은 주요 지역 표준에 대하여 집중 소개합니다.

일본

전기용품안전법은 일본에서 일반 사용 용도로 의도된 많은 전기 제품을 규제하는 법률입니다. 특정 전기용품(116개 품목) 및 불특정 전기용품(341개 품목)으로 지정된 품목에 대해서는 제조·수입업자가 해당 제품이 규격에 부합하며 마크를 표시하는지 확인할 의무를 부담합니다. 사용된 표준은 IEC 국제 표준에 따라 인정됩니다.

또한 정보 처리 장치 등 전파장해자주규제협의회인 VCCI는 EMC와 관련하여 정보 처리 장치를 자발적으로 규제하고 있습니다. OEM사에 강제성을 가지지는 않는 자율규제 조직이지만, OEM 회사는 VCCI의 기술 표준 요건을 충족해야 합니다. VCCI의 기술 표준은 CISPR 국제 표준을 참조합니다.

유럽 연합(EU)

EU 시장에서는 1996년 1월부터 필수적으로 EMC 지침을 준수하여야 합니다. EMC 지침에는 각 제품 영역마다 “필수 요구 사항”이라는 요구 사항이 있습니다. 지침의 요구 사항을 준수하는 제품은 EU 내에서 자유롭게 유통될 수 있습니다. EMC 지침의 요구사항은 상세한 기술적 요구사항이 아니며, 제품이 충족해야 할 EMC의 필수 요구 사항만을 기술하고 있습니다. 필수 요구 사항은 장치에 의해 발생하는 전자파 방해가 무선 및 통신 장비 또는 기타 장비가 의도한 대로 작동할 수 없는 수준을 초과하지 않아야 하며, 동일한 장치가 의도된 용도에서 예상되는 전자파 방해에 대한 내성이 있어 허용 불가능한 수준의 기능 저하를 야기하지 않고 의도된 용도 대로 사용할 수 있을 것을 요구합니다. 필수 요구 사항을 충족하는 한 가지 방법은 장치가 EMC 기술 표준을 충족하는 것이며, 성공적인 결과와 함께 CE 마크가 적합성 표시 수단으로 사용됩니다. 공식 저널에 언급된 기술 표준은 국제 표준을 참조하는 유럽 통일 규격(유럽 표준)을 사용합니다.

2016년 R&TTE 지침이 무선 장비 지침(RED)으로 전환함에 따라, EMC 지침의 적용을 받던 텔레비전과 같은 방송 수신기와 라디오는 무선 기능을 사용하기 때문에 RED의 적용을 받게 되었습니다. 반면에, R&TTE 지침의 적용을 받던 무선 기능이 없는 통신 단말기 장치들은 이제 EMC 지침의 적용을 받는 장비로 분류됩니다.



미국

미국 연방 통신 위원회(FCC)는 무선 주파수 장비 또는 그 구성품에 대한 기술 규정을 제공하는 CFR Title 47 통신 규격을 공표했습니다. CFR Title 47에는 다음과 같은 주요 EMC 관련 규정이 포함된 여러 파트(part)가 있습니다.

- Part 15 무선 주파수 장비(Radio Frequency Equipment)
- Part 18 ISM 장비(ISM Equipment)
- Part 2 무선 주파수 장비 일반 규정 (Radio Frequency Equipment General Regulations)

또한 각 파트별로 장비의 종류에 따른 특정 서브 파트(subpart)가 있습니다. FCC 규격 내에서 측정 표준은 인용에 의하여 보완됨으로써 제품에 적용되는 FCC 규격 준수를 입증하는 데 사용됩니다. 미국표준협회(ANSI)의 공인 표준 위원회 C63은 일반적으로 이러한 측정 표준을 작성합니다. C63은 전자파 방출 및 내성 측정, 계측, 시험소 역량 및 품질 관리를 위한 자원의 많은 측면에 초점을 맞춘 미국의 주요 EMC 표준 개발기구입니다.

참고로, FCC Part 15의 용도는 이하와 같습니다.

	FCC Part 15
Subpart A 일반(General)	적용 범위, 정의, 라벨 요청, 사용자에게 대한 정보, 측정 방법, 측정 주파수 범위 등
Subpart B 비의도적 전자파 방사 장비(Unintentional radiation equipment)	장비 승인, 면제, 사용자에게 대한 정보, 허용 오차, 특수 장비, 개별 요구 사항
Subpart C	장비 승인, 금지된 대역폭, 허용 오차 및 복사 방출에 대한 추가 조항
Subpart D	적용 범위, 정의, 장비 승인, 고정 스테이션 마이크로파 작동과의 조정, 측정 방법, 허용 오차, 개별 요건
Subpart E	적용 범위, 정의, 상호 참조, 일반 요구 사항
Subpart F	초광대역(UWB) 장비의 적용 범위, 정의, 상호 참조, 상용화, 개별 요구사항 및 측정 방법

캐나다

캐나다 혁신 과학 경제 개발부(ISED)는 캐나다의 무선 장비에 대한 인증 서비스와 단말기 장치에 대한 등록 서비스를 제공합니다. ISED 캐나다 표준 준수 여부를 확인하기 위한 무선 또는 단말기 장치의 테스트는 민간 연구소에서 수행됩니다. 이러한 연구소는 부서별 절차 규정에 따라 승인을 받아야 합니다. ISED 캐나다는 장해 유발 장비 표준으로 국제 표준과 C63 표준을 모두 사용합니다.

기타 주요 지역을 포함한 지역별 표준은 이하의 표에 요약되어 있습니다.

국가	규제 기구		표준	참조 표준	법률 및 규정
호주	ACMA	호주통신방송관리국	AS/NZS CISPR	IEC/CISPR	EMC 프레임워크
캐나다	ISED	캐나다 혁신 과학 경제 개발부	RSSs/ RSPs/ ICEs	(CISPR 및 C63)	캐나다 ISED
중국	CNCA	중국 국가 인증 인가 감독 관리 위원회	GB	IEC/CISPR	중국 의무 인증: CCC 중국 의무 인증
유럽 연합	--	--	EN	IEC/CISPR/ETSI	EMC 지침/무선 장비 지침
일본	VCCI	VCCI 협회	VCCI	IEC/CISPR	자율적 규제
일본	METI	경제산업성	JIS	IEC/CISPR	전기용품안전법
한국	MSIT	과학기술정보통신부	KN/KS	IEC/CISPR	전파법
뉴질랜드	MBIE	기업혁신고용부	AS/NZS CISPR	IEC/CISPR	EMC 프레임워크
남아프리카 공화국	SABS	남아프리카 공화국 표준국	SANS	IEC/CISPR	2008년 표준법
대만	BSMI	대만 표준검험국	CNS	IEC/CISPR	제품 테스트 방법 (상품 검험법)
영국	--	--	EN	IEC/CISPR/ETSI	EMC 규제/무선 장비 규정
미국	FCC	미국 연방 통신 위원회	FCC CFR 47/KDBs	C63	FCC

1. 초광대역(UWB) 송신기는 일본, 미국, 유럽 및 기타 국가의 주파수에 광범위하게 개방되어 있으며 사용이 확대되고 있습니다. UWB는 매우 넓은 대역에 전파를 분산시키고 약한 전파와 통신하는 기술입니다.

EMC

*참고: 본 문서는 2020년 12월 현재 기준을 반영합니다.

테스트 주파수 확대

EMC 규제가 1960년대에 출범한 이후로, 표준은 점점 더 명확해지고 지역 표준과 더 일관되는 방향으로 발전하였습니다. 기술의 발전에 따라 EMC 표준은 계속 변화하고 있습니다.

2000년대 들어 PC 등 IT 장비의 성능이 향상되고 처리 속도가 획기적으로 빨라지면서 EMC의 테스트 주파수 대역이 확대되어 왔습니다. 제품의 속도에 따라 장비 작동 시 발생하는 소음 주파수 대역이 GHz 대역으로 늘었습니다. CISPR 22는 2005년경 CISPR 32로 이전된 PC와 같은 정보 기술 장비의 전자파 방출에 대한 국제 표준입니다. 이러한 배경에 부응하여 1~6GHz까지 재밍 테스트를 추가하였습니다. 현재 FCC 규정에는 테스트 주파수 대역이 제품 작동 주파수에 따라 최대 40GHz까지 규정되어 있습니다.

CISPR 32, 35 멀티미디어 표준으로의 전환

과거에는 라디오와 텔레비전과 같은 오디오 및 방송 수신기(AV 장비)의 제품군 표준으로 CISPR 13(방출 표준)과 CISPR 20(내성 표준)이 규정되어 있었습니다. CISPR 22(방출 표준)와 CISPR 24(내성 표준)는 상기 언급된 PC와 같은 정보 기술 장비(IT 장비)에 사용되는 표준이었습니다.

그러나 최근에는 TV나 DVD 레코더와 같은 AV 장치의 제어에 마이크로컴퓨터가 사용되어 AV 장치와 구별할 수 없게 되었습니다. 이러한 마이크로컴퓨터는 TV 수신 기능과 녹화를 개선합니다. 상기 내용에서 언급한 것처럼, 기능성, 구성 요소 구성 및 EMC 특성이 유사한 두 제품이 서로 다른 표준에 의하여 평가를 받아야 하는 문제가 있었습니다. 이에 제조업체들은 두 제품군 표준의 통합을 요구하고 나섰습니다. CISPR 32는 2012년에, CISPR 35는 2018년에 공표되었습니다.

멀티미디어 장치의 방출 표준인 CISPR 32는 기존 CISPR 13 및 CISPR 22의 적용을 받는 AV 장비 및 IT 장비에 해당하는 두 제품군을 포함합니다. 장치에 AV 기능만 있더라도 CISPR 32가 적용됩니다. 마찬가지로 CISPR 35는 기존의 CISPR 20 및 CISPR 24의 적용 범위를 다룹니다.

일본에서는 CISPR 32가 2016년 VCCI-CISPR 32, 2017년 CISPR 32로 국가 표준화 되었지만, CISPR 35d는 현재 표준화 검토 중에 있습니다.

전기 통신 장비의 상호 승인 협정

상호 승인 협정(MRA)은 한 국가의 장비 인증을 다른 국가에서도 유효한 것으로 적용할 수 있도록 하는 상호 협정입니다. MRA를 체결함으로써 통신장비, 전기제품 등의 수출입을 원활히 하고, 기업의 부담을 줄이며 양국 간의 교역을 증진하는 것이 목적입니다.

자동차 장비를 위한 EMC 테스트

자동차 산업은 커넥티드 카, 자율주행, 카셰어링, 전기차 등 기술 혁신으로 일대 변혁기를 맞고 습니다.

전기차와 커넥티드카에서는 차내 부품이 작동할 때 발생하는 전자파 잡음이 전자파 장애를 일으킬 경우 심각한 사고를 유발할 수 있습니다. 이에 따라 자동차 부품에 대한 EMC 테스트 수요가 증가하고 있습니다. 2016년 10월 국제표준인 2016년 CISPR 25 제4판 부속서 I에서는 전기차와 하이브리드차의 자동차 부품을 평가하는 방식이 새롭게 추가되었습니다. 이 필수 EMC 테스트는 주행을 시뮬레이션하는 실험 환경에서 수행됩니다. 2019년 1월에는 ISO 11452-2 제3판 제8조 및 GB/T 36282-2018에 유사한 테스트가 추가되었습니다.

표준	중점 테스트 사항
CISPR 25	자동차 부품 EMC 테스트
ISO 1145-2	Part 2: 흡수재 차폐실
ISO 11452-3	C Part 3: TEM 셀
ISO 11452-4	Part 4: 배선 여기법
ISO 11452-5	Part 5: 스트립라인
ISO 11452-7	Part 7: 직접 무선 주파수 전력 주입
ISO 11452-8	Part 8: 자기장 내성 시험
ISO 11452-9	Part 9: 휴대 송신기 시험
ISO 11452-10	Part 10: 오디오 주파수 전도 내성
ISO 10605	정전기 방전 시험
ISO 7637-2, 3	과도 노이즈 방출 및 내성 시험
ISO 16750-2	환경 진화적 테스트



건설 기계 산업에서의 전화 가속

커넥티드 센서와 전기 배터리가 장착된 건설 기계에서 나오는 전자파 잡음으로 인하여 전자파 장애가 발생하는 경우 심각한 사고를 야기할 수 있습니다. EMC 테스트는 이러한 전자파 소음과 장애로 인한 사고를 방지하기 위해 점점 중요성이 더해지고 있습니다.

일본 국토교통성은 2015년 12월 '건설 현장에서 ICT(ICT 토공)의 전면 활용'^{*2} 등의 방안을 도입해 건설 생산 시스템 전체의 안전성과 생산성을 높이고 매력적인 건설현장을 조성하기 위한 시책을 발표했습니다.

유럽에서는 EU의 통일 법규 및 규정을 준수하기 위해 CE 마크가 표시된 건설 장비를 사용해야 합니다. 이러한 요구 사항 중 하나인 EN 13309:2010은 2021년에 시행될 예정인 요구 사항 중 하나인 EN ISO 13766-1,2:2018로 대체되고 있습니다. 이 표준에서는 EMC에 요구되는 복사성 전자파

내성 상한 주파수가 증가하기 때문에, 건설 차량에 대한 전파 조사가 요구됩니다. 또한 캐나다, 호주, 러시아, 페르시아만 연안 국가 및 아프리카 국가들도 향후 이러한 표준 준수를 요구할 것을 고려하고 있습니다.

UL 엔지니어링 전문가는 귀사의 제품을 테스트하고 판매하고자 하는 지역에 적용되는 EMC 규정 준수 여부를 인증하는 데 도움을 드릴 수 있습니다. UL의 글로벌 시장 액세스 팀은 현지 세관에서 요구하는 규제 관련 서류 작성 및 제출을 도와 제품 출시를 간소화해드릴 수 있습니다. 150여 개국의 규제 기관과 협력하고 있기 때문에 현지 언어 구사 여부 또는 현지 문화와 요구 사항 이해에 관하여 걱정하실 필요가 없습니다. 최고의 제품을 만드는 일에 집중하실 수 있도록 저희가 대신 처리해 드리겠습니다.

자세한 내용을 알아보고 싶으신 경우,
www.UL.com/emc에서 UL 상담원에게 연락해주시요.

각주

- EMC Regulations and Testing Overview in Key Countries (UL Apex Co., Ltd.)
- EMC 입문 코스 측정 평가 및 전자파 장애에 대한 규제적 대응(야마다 카즈켄, 이케가미 토시히로, 사노 히데후미)
- “글로벌 EMC 표준 및 규제”(2020 데이터 판) I. EMC 관련 국제 표준화 조직과 EMC 규격(도쿄 도립대학교/도쿠다 마사만), II. 각국의 EMC 규제와 상호 승인(무라타 메뉴팩처링, 츠보우치 토시로/VCCI 협회, 호시노 마사히로)
https://event.jma.or.jp/TF_EMC2020
- 총무성, 레이와 백서(레이와 2년)
- 총무성, 전기통신장비의 상호승인(MRA)
<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/mra/index.htm>
- 국제 표준(ISO/IEC) 및 지역별 표준화 활동
<https://www.jisc.go.jp/international/index.html> (일본 산업표준조사원)
- 일본 국토교통성, i-Construction 위원회 총회, 2015년 12월 11일
http://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08_hh_000322.html
- 일본 건설기계공업회, “2019년 분기별 기업 산업 지도”, 2018년 9월 6일



UL.com

UL 및 UL 로고는 UL LLC © 2021의 상표입니다.