

EMC 标准的结构和分类

摘要: 叙述了电磁兼容的基本概念与特征; 从对人体的危害, 对电子、电气设备的影响两个方面, 详细介绍了电磁污染的来源及防护措施; 指出了电磁兼容技术的国内外现状及其重要性, 指明了它的发展方向。
叙词: 污染; 危害; 电磁兼容; 防护措施; 发展方向

Abstract: In this article, the basic concept and feature of EMC is described. From to the bane of the human body and the influence on electronics, electricity equipments two aspects, the sources and protection measures of electromagnetism pollution are introduced in detail. The domestic and international present condition and importance of EMC technique is pointed out. The developing direction of EMC techniques is indicated.

Keywords: pollution; endanger; EMC; protection measures; developing direction

本文介绍了电磁兼容的一般性概念, 并详细阐述了电磁兼容标准的结构和分类以及国际 EMC 标准组织, 最后介绍了我国电磁兼容标准的发展进程及现状。

摘要:

叙词:

电磁兼容 结构 分类

Abstract:

In this paper, with a view to general conception of EMC, the structure and class of EMC standards was discussed, then the international EMC Standard Organizations were showed in detail. The process course and status of EMC Standards in China was shown finally.

Keywords:

EMC Structure Class

1 引言

EMC, Electromagnetic Compatibility, 即电磁兼容, 一般定义为: 设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中任何事物构成不能承受的电磁骚扰的能力。

EMC 方面的出版物根据各国际标准化组织的工作程序, 具有很多种形式。通常包括标准、建议、技术规范、技术报告等等。标准 (Standard) 和建议 (Recommendation) 是为了重复和连续的使用, 由认可的标准化组织批准的一套技术规范, 其符合性只是推荐性的, 并不带强制成分。而技术规范则是未达成一致意见或还不成熟的内容, 通常未通过批准程序。技术规范规定了产品要求的特性, 如性能、安全或尺寸等, 并包括可用于产品的要求, 如术语、符号、试验方案等。技术报告除了未达成一致意见外, 其所涉及的内容通常处于技术发展阶段, 不适于作为国际标准出版。

2 EMC 标准结构和分类

大多数组织的标准体系框架采用 IEC (国际电工委员会) 的标准分类方法, 所有标准分成基础标准/出版物、通用标准/出版物、产品标准/出版物, 其中产品标准又可分为系列产品标准和专用产品标准。每类标准都包括发射和抗扰度两方面的标准。

2.1 基础 EMC 标准

基础 EMC 标准规定达到电磁兼容的一般和基本条件或规则, 它们与涉及 EMC 问题的所有系列产品、系统或设施有关, 并可适用于这些产品, 但不规定产品的发射限制或抗扰度判定准则。它们是制定其他 EMC

标准（如通用标准或产品标准）的基础或引用的文件。

基础标准涉及的内容包括：术语、电磁现象的描述、兼容性电平的规范、骚扰发射限制的总要求、测量、试验技术和方法、试验等级、环境的描述和分类等等。

2. 2 通用 EMC 标准

通用 EMC 标准是关于特定环境下的电磁兼容标准。它规定一组最低的基本要求和测量/试验程序，可应用于该特定环境下工作的所有产品或系统。如某种产品没有系列产品标准或专用产品标准，可使用通用 EMC 标准。通用 EMC 标准将特定环境分为两大类：

(1) 居住、商业和轻工业环境。居住环境如住宅、公寓等；商业环境如商店、超市等零售网点，办公楼、银行等商务楼，电影院、网吧等公共娱乐场所；轻工业环境如小型工厂、实验室等。

(2) 工业环境。如大的感性负载或容性负载频繁开关的场所，大电流并伴有强磁场的场所等。

制定通用 EMC 标准必须参考基础 EMC 标准，因为它们不包含详细的测量和试验方法以及测量和试验所需的设备等。通用 EMC 标准包含有关的发射（限制）和抗扰度（性能判定）要求及相应的测量和试验规定。通用 EMC 标准仅规定了有限的几项要求和测量/试验方法，以便达到最佳的技术/经济效果，但这并不妨碍要求产品应设计成具有特定环境下对于各种电磁骚扰都能正常工作的性能。

2. 3 产品 EMC 标准

产品 EMC 标准根据适用于产品范围的大小和产品的特性又可进一步分为系列产品 EMC 标准和专用产品 EMC 标准。

系列产品是指一组类似产品、系统或设施，对于它们可采用相同的 EMC 标准。系列产品 EMC 标准针对特定的产品类别规定了专门的 EMC（包括发射和抗扰度）要求、限制和测量/试验程序。产品类标准比通用标准包含更多的特殊性和详细的性能要求，以及产品运行条件等。产品类别的范围可以很宽，也可以很窄。

系列产品 EMC 标准应采用基础 EMC 标准规定的测量/试验方法，其测试与限制或性能判定准则必须与通用 EMC 标准相兼容。系统产品 EMC 标准比通用 EMC 标准优先采用。系列产品标准比通用标准要包括更专门和更详细的性能判定准则。

2. 4 专用产品 EMC 标准

专用产品 EMC 标准是关于特定产品、系统或设施而制定的 EMC 标准，根据这些产品特性必须考虑一些专门的条件，它们采用的规则和系列产品 EMC 标准相同。专门产品 EMC 标准应比系列产品 EMC 标准优先采用。仅在特例情况下才允许与规定的发射限值不同的限值。在决定产品的抗扰度要求时，必须考虑产品的专门功能特性，专门产品 EMC 标准要给出精确的性能判定准则。因此，产品标准与系列产品标准或通用标准有差异是合理的。

3 国际 EMC 标准组织

早在 20 世纪 30 年代，国际上就有多个组织开始了 EMC 技术研究，并发布了一些标准和规范性文件。这些组织如国际电工委员会（IEC）、国际电信联盟（ITU）、国际铁路联盟（UIC）、国际大电网会议（CIGRE）以及欧洲电信标准协会（ETSI）、欧洲电工技术标准化委员会（CENELEC）等。其中 IEC、ITU 和欧洲地区的 EMC 标准具有重要的影响并各具特色。

3. 1 国际电工委员会（IEC）

IEC 成立于 1906 年，是世界上最早的国际性电工标准化机构，总部设在日内瓦。根据 1976 年 ISO 与 IEC 达成的协议，两组织相互独立，IEC 负责有关电工、电子领域的国际标准化工作，其他领域则由 ISO 负责。IEC 的宗旨是促进电工、电子领域中标准化及有关方面问题的国际合作。

IEC 设有三个认证委员会，分别是电子元器件质量评定委员会（IECQ）、电子安全认证委员会（IECEE）、防爆电气认证委员会（IECEX）。在 1996 年还成立了合格评定委员会，专门负责制定包括体系认证工作在内的一系列认证和认可准则。

IEC 对于电磁兼容方面的国际标准化活动有着特殊重要的作用。承担这方面研究工作的主要是电磁兼容咨询委员会（ACEC）、无线电干扰特别委员会（CISPR）和电磁兼容技术委员会（TC77）。其中 CISPR 已经出版的出版物和修正案达 38 个之多。而 TC77 组织包括 TC77 全会和 SC77A、SC77B、SC77C 三个分支技术委员会。SC77A 主要负责低频现象，SC77B 主要负责高频现象，SC77C 主要负责高空核电磁脉冲的抗扰度。TC77 制定的 EMC 标准主要是 IEC6100 系列标准。

3. 2 国际电信联盟（ITU, International Telecommunication Union）

国际电信联盟，简称电联，是国际电信领域的标准化组织，也是世界各国政府的电信主管部门之间协调电信事务方面的一个国际组织，它的发展历史已经超过 130 年。1865 年 5 月 17 日国际电报联盟（International Telegraph Union）在巴黎由 20 个欧洲国家政府组织成立，签订了一个“国际电信公约”。1906 年有 27 个国家代表在柏林签订了一个“国际无线电报公约”，目的在于为其电报网制定标准以便互通。1932 年 70 多个国家的代表在西班牙决定把上述两个公约合并为一个“国际电信公约”，将国际电报联盟改名为国际电信联盟。

ITU 包括三大部门：即电信标准化部门（ITU-T）、无线电通信部门（ITU-R）和电信发展部门（ITU-D）。电信标准化部门由原来的 CCITT（国际电报电话咨询委员会）和 CCIR（国际无线电咨询委员会）从事标准化工作的部分合并而成，其主要职责是研究技术、操作和资费问题，制定全球性的电信标准，研究成果以建议书的形式出版。无线电通信部门研究无线电通信技术和操作，出版建议书，还行使世界无线电行政大会（WARC）、CCIR 和频率登记委员会的职能。电信发展部门由原来的电信发展局（BDT）和电信发展中心（CDT）合并而成，其职责是鼓励发展中国家参与电联的研究工作，鼓励国际合作。

ITU 的第五研究组是研究电信设备和网络的电磁兼容问题的专门研究组，负责的研究领域是通信系统的电磁兼容和包括人身安全的预防措施。第五研究组在研究电信系统的电磁兼容方面是最有经验的标准化组织，特别是在过电压（过电流）保护方面所作的工作是最具有权威性的。

3. 3 欧洲电工技术标准化委员会（CENELEC）

欧洲电工技术标准化委员会成立于 1973 年，总部设在比利时的布鲁塞尔。CENELEC 是在电工领域并

按照欧共体 83/189/EEC 指令开展标准化活动的组织，它负责协调各成员国在电气领域（包括 EMC）的所有标准，并负责制定欧洲标准。

1996 年，CENELEC 与 IEC 在德国签署了德瑞斯顿合作协议（Dresden Agreement），规定了双方对新标准项目要共同规划，并采用并行投票制度。协议内容包括：加快出版和共同采用国际标准；保证资源的合理使用，保证标准内容的技术性是国际水平的；为适应市场需求加速标准制定程序；共同规划新项目等。

CENELEC 从事电磁兼容工作的技术委员会为 TC210（以前为 TC110），它负责 EMC 标准制定或转化工作。TC210 将现有的 IEC 的相关技术委员会和 CISPP 等的 EMC 标准转化为欧洲 EMC 标准。TC210 的组织结构包括 5 个工作组，各工作组的职责范围是：

WG1：负责通用标准；

WG2：负责基础标准；

WG3：负责电力设施对电话线的影响；

WG4：负责电波暗室；

WG5：负责用于民用的军用设备。

同样，TC210 将 EMC 标准分为四类：即基础 EMC 标准；通用 EMC 标准（适用于居住、商用和轻工业环境以及工业环境）；产品 EMC 标准；专业产品 EMC 标准等。

3. 4 欧洲电信标准协会（ETSI）

ETSI 是由欧共体委员会 1988 年批准建立的一个非盈利性的电信标准化组织，总部设在法国南部的尼斯。ETSI 制定的推荐性标准通常被欧共体作为欧洲法规的技术基础采用并被要求执行。ETSI 标准化领域主要是电信业，还涉及与其他组织合作的信息及广播技术领域。

ETSI 技术机构可分为四种：技术委员会及其分委会、ETSI 项目组和 ETSI 合作项目组。技术委员会和分技术委员会是根据其研究领域和研究内容而定的，下设若干课题组。ETSI 项目组是在一定期限内完成一项要求已十分明确的课题而组成设立的。ETSI 合作项目组是指当需要时与 ETSI 外部的组织合作从事一些相关领域的项目。

ETSI 技术机构中的 TC ERM（EMC and Radio Spectrum Matters）分机构主要负责电磁兼容和无线电频谱技术方面的问题。包括研究 WMC 参数及测试方法，协调无线频谱的利用和分配，为相关无线及电磁设备的标准提供关于 EMC 和无线频率方面的专家意见。

4 我国的 EMC 标准体系

EMC 标准是产品进行 EMC 设计的指导性文件，是实现系统效能的重要保证。尤其当产品进入国内或国际市场时，只有遵守有关的 EMC 标准，才可能被外界接受，并把握市场机遇，具备竞争力。国家质量

技术监督局发布的文件《关于强制性标准实行条文强制的若干规定》中明文规定电磁兼容标准为强制标准，强制性要求遵守。

我国电磁兼容标准化起始于 20 世纪 60 年代，并在随后的 80 年代得到了飞速发展。我国在 1983 年发布了第一个关于电磁兼容的标准（即 GB 3907—1983），到 2000 年已经发布了 80 多项有关电磁兼容的标准。

我国电磁兼容标准和国际上类似，可分为 4 大类：即基础标准（Basic Standards）、通用标准（Generic Standards）、产品类标准（Product Family Standards）和系统间电磁兼容标准（Standards of Intersystem Compatibility）。基础标准主要涉及 EMC 术语、电磁环境 EMC 测量设备规范和 EMC 测量方法等，如 GB/T4365—95《电磁兼容术语》；通用标准主要涉及在强磁场环境下对人体的保护要求，以及无线电业务要求的信号/干扰保护比；产品类标准比较多，达 38 个；系统间电磁兼容标准主要规定了经过协调的不同系统间的 EMC 要求，这些标准大多是根据多年的研究结构规定了不同系统之间的保护距离。

我国电磁兼容标准绝大多数引自国际标准，其来源包括：国际无线电干扰特别委员会（CISPR）出版物，国际电工委员会（IEC）的标准，国际电信联盟（ITU）有关建议等。正是由于我国国家标准大多数引自国际标准，因此做到了与国际标准接轨，这为我国产品出口到国际市场奠定了电磁兼容方面的基础。

5 结束语

随着市场经济的发展，我国要参与世界技术市场的竞争，进出口的电子产品都必须通过 EMC 检验。因此，我国政府和相关部门越来越关注 EMC 问题，不断制定有关的强制性标准。各部门和军队中也都开始研究并建立了不同规模的 EMC 实验室和检测中心。在我国电子产品出口规模越来越大的今天，为了防止国际市场因产品电磁兼容方面的问题做文章，在完善电磁兼容标准的同时，必须加大生产产品的电磁兼容性控制，努力提高产品的电磁兼容水平。