

电磁兼容(EMC)的国际标准化

田 蓥 许昌继电器研究所(461000)

【摘要】 电磁能在其发射及传导过程中会产生干扰(干扰外界和被外界干扰)。维持电磁兼容(EMC)能力已成为当今国际标准化的重要课题。自 1996 年 1 月起,欧洲联盟已开始全面执行 EMC 法规。在我国与世界技术、经济及贸易接轨的今天,了解并执行 EMC 标准十分迫切。本文参照 1995 年 4 月在日内瓦举行的国际 EMC 标准研讨会的有关文件,对电磁干扰的类型、EMC 标准化组织、EMC 产品类型、EMC 标准类型及时间表、IEC TC77 组织和 IEC1000 出版物结构、EMC 标准的地位、欧洲联盟 EMC 法规和继电保护专业 EMC 标准状况等作一系统介绍,以便对 EMC 标准引起重视和较全面的了解,促进产品的 EMC 设计和安全可靠运行。

【关键词】 电磁兼容 标准化

引言

电气(含电工和电子)设备在其运行过程中,产生电磁能并通过辐射和传导两种方式输出,因而产生电磁干扰(见图 1)。就某一设备来说,所处的电磁环境见图 2,有用及无用的电磁信号共存,并产生两种干扰情况,设备被外界无用信号干扰,同时对外发射干扰信号,在不损失有用信号所包括的信息条件下,信号和干扰共存的能力就是电磁兼容(EMC)。维持整体的 EMC 环境,才能确保各种设备的安全可靠运行,而 EMC 标准化是实现这一目标的基础和主要手段。

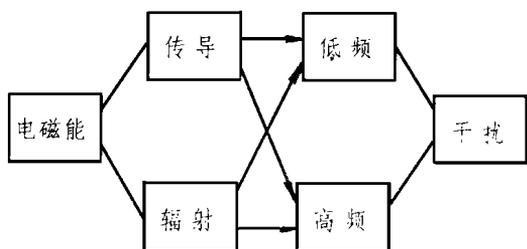


图 1

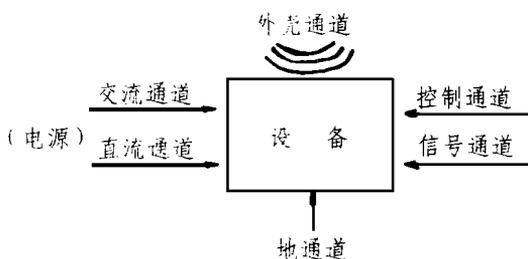


图 2

1 电磁干扰类型

EMC 的频率范围为 $0 \sim \text{GHz}$, 低频和高频的界限约为 $9 \sim 10 \text{kHz}$ 。按电磁现象分,电磁干扰类型如下。

1.1 低频传导现象

- a) 谐波和内部谐波;
- b) 信号发生系统;
- c) 电压波动;
- d) 电压下降及中断;

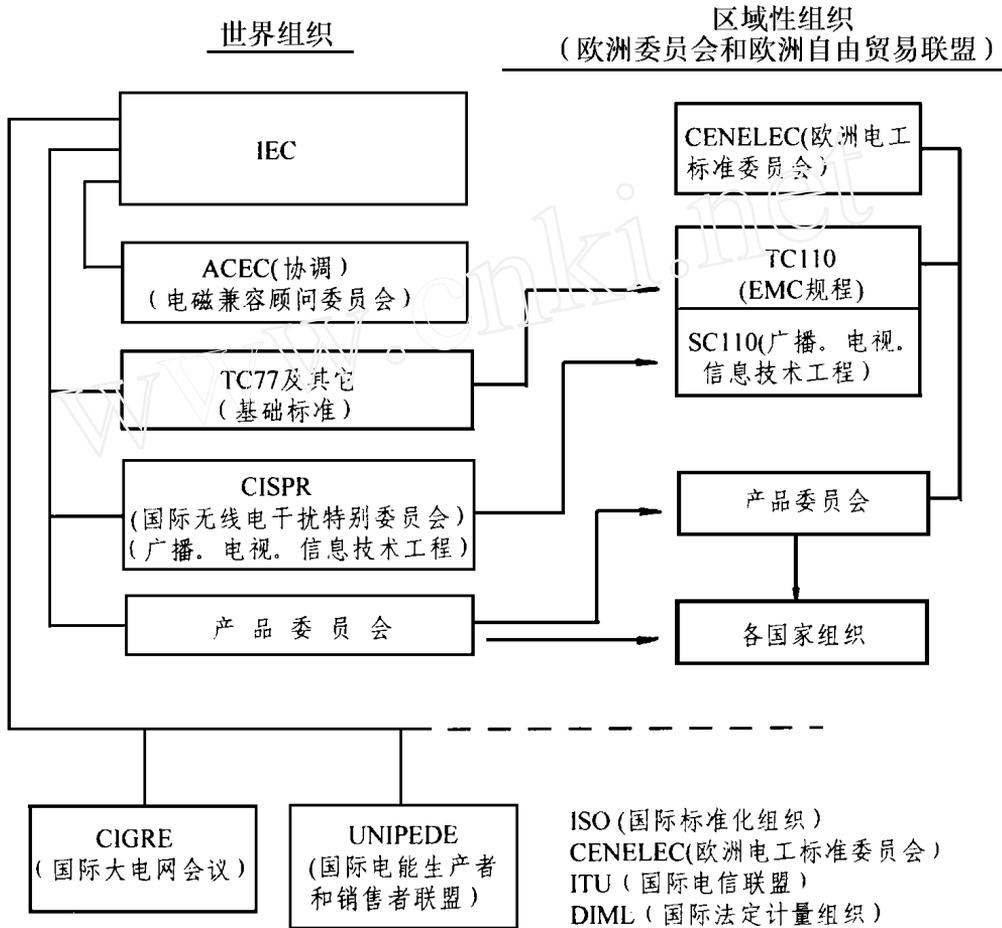


图 3

- e) 电压不平衡;
- f) 电源频率变化;
- g) 低频电压下降;
- h) 交流网络中的直流。

1.2 低频场辐射现象

- a) 电场;
- b) 磁场(连续或瞬间)。

1.3 高频传导现象

- a) 余弦波电压或电流下降;
- b) 单向瞬变(单一或重复的无线电脉冲);
- c) 瞬间振荡(单一或重复的无线电脉冲)。

1.4 高频场辐射现象

- a) 磁场;
- b) 电场;

中的特有作用。

4 EMC 标准类型和时间表

按照 IEC 及 CENELEC 分类方法, EMC 标准分为三类(见图 4)。

4.1 基础标准

- a) 与产品无关的相关出版物;
- b) 含以下几方面的标准、导则、报告:
电磁现象的特征;
电磁环境的特性;
发射试验程序;
抗干扰试验程序;
发射限值;
抗干扰度推荐值;
应用导则。

4.2 通用标准

安装在给定的环境中, 无 EMC 标准规范的所有产品的最低限度要求和试验标准, 是产品 EMC 标准的基础和依据。CENELEC 把这类标准按两种环境类型分类: 住宅、商业和轻工业环境; 工业环境。

4.3 产品/产品族标准

这是具体规范某一特定产品或某一类似产品族的 EMC 标准, 包括以下 5 种:

- a) 住宅、商业和低压专业族;
- b) 工业族;
- c) 交通运输;
- d) 公用事业;
- e) 特殊领域(如试验和测量设备)。

4.4 EMC 标准的制定方法

EMC 标准的制定方法如图 5 所示。

4.5 EMC 标准完成时间表

EMC 标准完成时间表及 EMC 法规实施步骤见图 6。

5 IEC TC77 及 IEC1000 出版物结构

在 IEC 内部(含 CIPRS), 几乎占 200 个 TC/SC 中一半以上的委员会都担负着 EMC 标准的制定任务, 45 个 TC/SC 已经制定或正在制定 EMC 标准, 标准类别及数目见表 1。

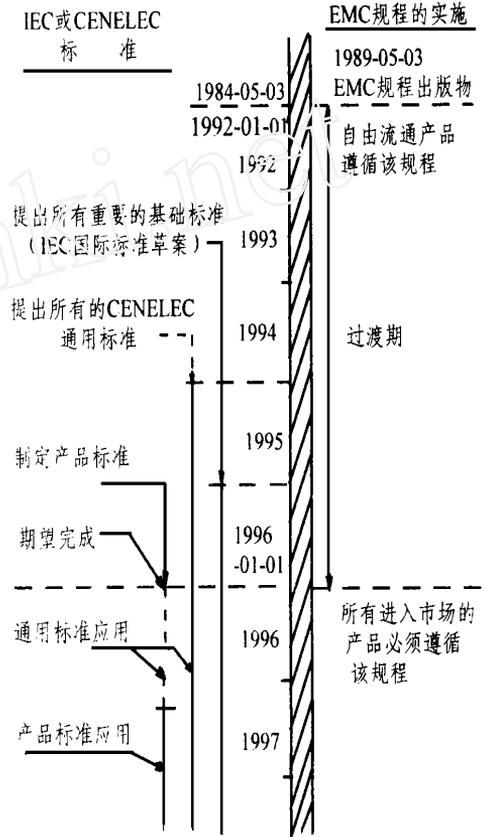
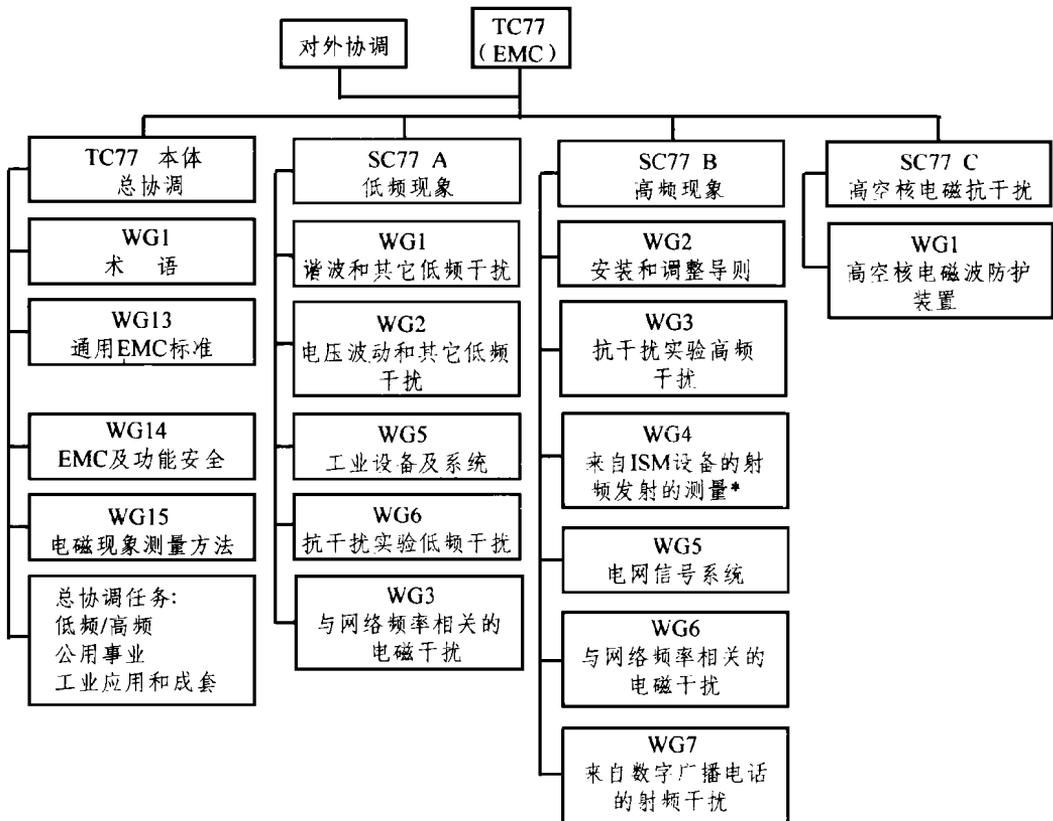


图 6

表 1

EMC 标准类别	计 划 数	已出版数(含修订)
通用	5	4
电磁环境	12	5
发射极限	10	6
发射测量	9	5
抗干扰试验	22	10
安装调整导则	8	2
总 计	66	32

IEC TC77 电磁兼容委员会是 IEC 的一个专门委员会, 承担 EMC 基础标准制定的重任。TC77 的结构见图 7。由 TC77 制定的 EMC 标准(含 801 系列) 及出版物全部以 IEC 1000- * * - * * 编号发布, 其结构见表 2。



* ISM: 工业、科学和医疗的英文缩写

图 7

6 EMC 标准的地位

6.1 IEC 及 CISPR 标准

IEC 和 CISPR 标准是供参考的物(产)品的推荐性要求。然而,当以法律或法令的形式引入某一个国家的法典时,这些标准就获得某种法律地位,它们可以在商业文件中作为合同准则。

6.2 CEN ELEC 标准

CEN ELEC 标准即欧洲电工标准化委员会标准,具有较高的约束力,它们作为欧洲标准(EN)出版,并在欧洲联盟(EU)成员国中作为标准化的协调基础。CEN ELEC 标准转化为各国家标准,并取代同一主题的全部其它标准,而后具有推荐的或法律的作用。CEN ELEC 标准也可在商业文件中作为合同准则。

由此可以看出,各种标准都是推荐的。但一旦在法律、法规或商业合同中引入,则具有强制性和约束力,EMC 标准当然如此。

表 2

IEC 1000- * * * * *	
IEC1000- 1	通用: 一般概念(说明、基本原理) 术语、定义
IEC 1000- 2	环境: 环境描述 环境分类 兼容水平
IEC 1000- 3	限值: 发射限值 抗干扰限值
IEC 1000- 4	试验和测量: 测量技术 试验技术
IEC 1000- 5	安装及调整: 安装导则 调整方法和装置
IEC 1000- 6	通用标准
IEC 1000- 7	(预留)
IEC 1000- 8	(预留)
IEC 1000- 9	其它

7 EU EMC 指令

7.1 日程表

欧洲联盟(EU)的 EMC 指令即 1989 年 5 月 3 日颁布的 89/336/EEC 号“成员国关于 EMC 的法规”,92/31/EEC 对此又作了修改,是具有强制性的法规文件。自 1991 年 7 月 1 日起,欧洲联盟各成员国开始采纳并公布与其相一致的法规、规定或行政命令。自 1992 年 1 月 1 日起,成员国开始执行这一指令,自由贸易的产品应符合 EMC 法规的要求,此过渡期至 1995 年 12 月 31 日。从 1996 年 1 月 1 日起,所有投放市场的全部产品都必须符合 EMC 法规要求,

并使用“CE”(Confomity European)标志,以表明该产品已符合所有相关的必要要求。*EM C* 指令的目的是保证物(商)品的自由流通,其基础是 *EM C* 标准。

7.2 *EM C* 法规的适用范围

EM C 法规适用于进入市场或服务中的“一切可能产生电磁干扰,或其性能可能受到电磁干扰影响的设备”,因而包容了所有电工电子设备、通讯设备和电气公用设备。

7.3 基本要求

EM C 规程仅提出对产品的 *EM C* 基本要求,这些要求包括“电磁发射极限”和“抗电磁干扰度”两类。对于具体的产品,则由相关的欧洲标准来规定。

产品是否符合 *EM C* 法规和相应的标准,应以自我声明的形式,或取得相应认证机构的证实。

尽管 *EM C* 法规是欧洲范围的,但必定会对全球贸易及电气产品的开发和生产产生积极的影响。

8 继电保护专业的 *EM C* 标准

继电保护专业的 *IEC* 对口委员会为 *TC95*(量度继电器和保护装置),与其密切相关的还有 *TC57*(电力系统控制及其通讯)。由 *TC95* 归口制定的 *EM C* 标准的总标题为“量度继电器和保护装置的电气干扰试验”,该系列标准所属的各个部分以及新工作建议见表 3。

表 3

<i>IEC</i> 标准编号	名 称	相应的国家(行业)标准	说 明
255- 22- 1(1988)	<i>MHz</i> 脉冲干扰试验	<i>GB</i> 6162—85(在修订)	非等效
255- 22- 2(1989)	静电放电试验	<i>ZB K</i> 45032- 90	等 效
255- 22- 3(1989)	辐射电磁场干扰试验	<i>GB</i> 14598 9- 1995	等 同
255- 22- 4(1992)	快速瞬变干扰试验	已报批	等 同
<i>NWP(F)</i>	无线电干扰发射极限		
<i>NWP(UK)</i>	电源频率干扰试验		

注: 法国提出的新工作建议。

英国提出的新工作建议。

IEC 255- 22 系列标准是依据 *IEC* 1000- 4(含原 801 系列),并结合本专业产品要求制定的,在 1995 年 *IEC EM C* 研讨会之后,本专业 *EM C* 标准的制定步伐将会加快,新的 *EM C* 标准(例如无线电干扰发射极限)将陆续发布。这样,对产品 *EM C* 要求将更加苛刻,值得我们认真研究和对待。

参考文献

- 1 G. Goldberg: *General features for development of EM C product standards IEC Seminar on EM C product standards, Geneva, 3~ 4 Apr. 1995*(下同).
- 2 H. Teichmann: *Product and product family EM C standards present state in IEC, ISO, CEN EL EC and CEN*.
- 3 M. Champier: *Generic EM C Standards- Definition and present state*
- 4 H. Teichmann: *Layout of EM C product standards*
- 5 B. Szentkuti: *Basic EM C standards- Definition and present state*
- 6 J. Y. Boeswilwald: *The EM C Directive in EU*.

via using this method on microprocessor-based line protection

Key words: Reducing load as underfrequency Frequency Rate of frequency variation Microprocessor-based line protection

A Wide Range Quasi-linear Continuously Setting Circuit of Operating Value for IC-based Protection **Yang Wanhui et al(29)**

OPTIMIZATION DESIGN

Circuit Improvement and Analysis on Ping-pong Type Rotor One Point Ground Protection **Zu Wei et al(32)**

An improvement scheme of ping-pong type rotor one point ground protection circuit is presented in this paper. The improved protection is so much simplified that its debugging work is reduced, its performance and reliability are improved, and its cost is lowered. The improved circuit is also analyzed.

Optimization Design About The Start Circuit of Failure Protection for Main Transformer **Yang Zeyu(36)**

Improvement of ZKH-3 Electric Railway Feeder Protection **Zhang Dongjiang, Guo Qian(40)**

The maloperation cause of feeder protection for electric railway serviced with locomotive of using regenerative braking and power compensation device is analyzed in this paper. According to the feature of traction load, a new adaptive impedance relay is presented basing on ZKH-3 electric railway feeder protection.

Key words: Traction load Feeder protection Harmonic restraint

SITE EXPERIENCE

Analysis on Maloperation of 220kV Bus Protection in Hongtashan Substation of YunNan Province on April 23 **Cheng Lijun et al(43)**

A Little Improvement on Secondary Circuit of Substation AC Power Supply System in BSL-10-20(G) Alternative Current Panel **Yan Wenzhu, Zhao Dongxing(51)**

STRUCTURE AND TECHNOLOGY

Application of Photosensitive Anti-Solder Ink in PCB Production **Wang Xian(55)**

STANDARDIZATION

The International Standardization on EMC **Tan Heng(57)**

Disturbance produces during electromagnetic energy conducting and radiating. Maintaining electromagnetic compatibility (EMC) is an important project in international standardization.

All products put on the market have to comply with the EMC Directive in EU from 1st January 1996. Understanding and products complying with EMC standards are important and urgent in China. Some propositions are introduced in this paper such as types of EMC disturbances, organization of the EMC, types of EMC products, types of EMC standards and timetable, organization of IEC TC77 and structure of IEC 1000 publications, legal or contractual status of EMC standards, the EMC directive of EU, so as to promote EMC design and reliable operation of products.

English editor: Zhang Zhiqiang

热烈祝贺许继集团公司成立!

《继电器》编辑部

